COUNTWAY LIBRARY
HC 4VSH N

EMMO SCHLESINGER

DIE RÖNTGENDIAGNOSTIK DER MAGEN- UND DARMKRANKHEITEN

ZWEITE AUFLAGE

BOSTON MEDICAL LIBRARY
PURCHASED FROM THE INCOME OF THE
SAMUEL WHEELER WYMAN
MEMORIAL FUND

OTTO ENSLIN
BUCHHANDLUNG FÜR MEDIZIN
BERLIN N.W.6
KARLSTRASSE 31

Die Röntgendiagnostik

der Magen- und Darmkrankheiten.

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/dierontgendiagno0000drem

Die

Röntgendiagnostik

der

Magen- und Darmkrankheiten.

Von

Dr. Emmo Schlesinger,

Spezialarzt für Magen- und Darmkrankheiten in Berlin.

Zweite, neubearbeitete Auflage.

Mit 228 Abbildungen und 8 Tafeln.

Urban & Schwarzenberg

Berlin
N., Friedrichstraße 105 b

Wien
I., Mahlerstraße 4

1922

20153 Hy

Alle Rechte, gleichfalls das Recht der Übersetzung in die russische Sprache vorbehalten.

16. 4. 39.

BOSTON MEDICAL
SEP 27 1922
LIBRARY

Copyright 1922, by Urban & Schwarzenberg, Berlin.

Vorwort zur ersten Auflage.

Die Leistungsfähigkeit der Magen- und Darmdiagnostik ist mit der Einreihung der Röntgenologie unter die Untersuchungsmethoden eine wesentlich größere geworden. Gleichzeitig ist uns durch das Röntgenlicht ein umfangreiches Neuland erschlossen worden, das zwar in seinem größeren Teil bereits gründlich durchforscht ist, in einer ganzen Reihe Bezirke aber dem Strebenden noch reichlich Gelegenheit zu aufklärender Arbeit bietet.

Es ist mit diesen Blättern beabsichtigt, in möglichster Knappheit, aber doch möglichst erschöpfend, die Ergiebigkeit der röntgenologischen Untersuchungsmethoden im Dienste der klinischen Diagnose der Magen- und Darmkrankheiten wiederzugeben, aber auch die Grenzen, die ihrer Kunst gesetzt sind, scharf und unzweideutig zu ziehen. Optimismus und jeder Überschwang, die, in sporadischen Einzelarbeiten bisweilen auftretend und infolge der hellen Begeisterung über die mitunter ganz ungeahnten Entdeckungen der Röntgenmethode vielleicht auch entschuldbar, mit Recht vielfach Mißtrauen erweckt haben, sollen entschieden ferngehalten werden. Die Beobachtung des Magen-Darmtraktus vor der Röntgenröhre weist heut so starke positive nicht mehr abzuleugnende Erfolge auf, daß eine künstliche Anfachung des Interesses nicht nötig ist.

Die folgenden Ausführungen beruhen auf vielen tausenden, besonders in den letzten 8 Jahren gemachten Untersuchungen, die während der Kriegszeit einen besonders großen Umfang angenommen haben.

Der Zusammenhang mit der Klinik ergab sich als natürliche Folge des Umstandes, daß ein großer Teil der Untersuchungen an Patienten angestellt wurde, die stationär oder ambulant in eigener Beobachtung standen oder bei denen mir die Mitbeobachtung durch die Kollegen ermöglicht wurde. Wenn nicht zwingende äußere Gründe es anders wollten, wurde die Röntgen-

untersuchung erst nach Abschluß der sonstigen Untersuchungen vorgenommen, nachdem diese schon eine präzisere Fragestellung zuließen, und die Diagnose stets nur unter Berücksichtigung der Anamnese und des übrigen Befundes gesucht.

Auf chirurgische Fragen ist vielfach näher eingegangen; die Chirurgen haben früher als die Internen den hohen Wert einer zielbewußten Röntgenuntersuchung erkannt und sich als besondere Freunde des Röntgenverfahrens gezeigt. Eine relativ große Zahl der reproduzierten Fälle ist autoptisch in vivo oder mortuo verifiziert, so daß Operations-, Resektions- und Sektionsbefunde mit den röntgenologischen verglichen werden konnten.

Die Arbeiten der namhaften Autoren sind, soweit ihre Erlangung durch den Krieg nicht verhindert war, weitgehend berücksichtigt und voll gewürdigt; im fortlaufenden Text konnte dies, um die notwendige Knappheit nicht zu gefährden, nicht immer in der gewünschten Weise zum Ausdruck kommen, jedoch sind die benutzten Publikationen am Schluß alphabetisch geordnet zusammengestellt; sie in einzelne Abschnitte zu zergliedern, hätte zahlreiche Wiederholungen nötig gemacht. Ein erschöpfendes Literaturverzeichnis zu geben, war bei dem ungeheuren Umfang nicht möglich und erübrigt sich auch, weil „Die Röntgenliteratur von Hermann Gocht“ die Gesamtliteratur des In- und Auslandes in periodisch sich ergänzenden Zusammenstellungen bringt. Sollte eine nicht unwichtige Publikation übersehen sein, so wäre ich für ihre Namhaftmachung dankbar.

Großer Wert ist auf den Text ergänzende Abbildungen gelegt. Von den wichtigsten Krankheitsformen vom Ulcus, Carcinom, Ptose etc. sind zahlreiche Varianten wiedergegeben, so daß der Untersucher für die wechselvollen ihm begegnenden Erscheinungsformen wohl immer ein Ähnlichkeitsbild vorfinden wird; außerdem sind wiederholt Fälle aufgenommen, die differentialdiagnostisch in der Praxis Schwierigkeiten bereiten. Sonstige klinische Daten und besonders Operationsbefunde sind beigefügt, soweit sie zum Verständnis der Kontrastschattenanomalien erforderlich waren. Die Abbildungen im Text sind, wenn nicht anders vermerkt, getreue Röntgenogrammpausen, ein Teil von ihnen ist noch photographisch reproduziert, um dem Leser das Röntgenbild in seiner natürlichen Erscheinungsweise vorzuführen und ihn an das Lesen der Platte zu gewöhnen. Auf Hinweise im Rahmen der Abbildungen selbst durch Pfeile, Buchstaben etc. ist, wenn Unklarheiten nicht zu befürchten waren,

abgesehen worden, um den natürlichen Gesamteindruck nicht zu beeinträchtigen.

Den Herren Verlegern, die auch für die Abbildungen lebhaftes Interesse zeigten, sei besonders gedankt. Ebenso möchte ich die Unermüdlichkeit meines Zeichners, Herrn Georg Helbig, nicht unerwähnt lassen.

Ein großer Teil der röntgenologischen Symptome und zahlreiche bemerkenswerte Geschehnisse sind bei mehreren Affektionen anzutreffen und haben mannigfache diagnostische Berührungspunkte; es ist für den Lernenden wichtig zu wissen, wo er ähnliche Befunde wie die eigenen sonst noch erwarten kann. Um hier Wiederholungen und eine Überfülle von die zusammenhängende Lektüre störender Hinweise zu vermeiden, ist das Sachregister besonders ausführlich angelegt und soll Nachschlagszwecken ausgiebig dienen.

Eine Durchsicht der Kapitel wird ergeben, wie erstaunlich groß die Zahl der noch im Fluß der Diskussion befindlichen Fragen ist. Es schien mir notwendig, um dem Leser die Mannigfaltigkeit und Tiefe einzelner Probleme verständlich zu machen und ihre Bedeutung für die Weiterentwicklung des diagnostischen Ausbaues erkennen zu lassen, zu ihnen, soweit sie von allgemeinerem Interesse sind, ganz kurz Stellung zu nehmen. Eine unkritische Nebeneinanderreihung dissentierender Ansichten muß auf den, der noch nicht über ausreichende persönliche Erfahrung verfügt, verwirrend wirken.

Ich hoffe, so mein Ziel, dem Anfänger ein zuverlässiger Führer, dem Vorgeschrittenen, sei er Röntgenologe, Praktiker, Interner oder Chirurg, in einzelnen Fragen ein Förderer zu sein und dem wissenschaftlich Arbeitenden die Lücken gezeigt zu haben, die für weitere Forschungen offen stehen, erreicht zu haben. Die Wünsche und Bedürfnisse der Kollegen in den verschiedensten Stadien ihrer Ausbildung glaube ich in zahlreichen Kursen kennen gelernt zu haben.

Berlin, Mai 1917.

Emmo Schlesinger.

Vorwort zur zweiten Auflage.

Seit Erscheinen der ersten Auflage war es infolge des Krieges und der wechselvollen Nachkriegsverhältnisse nur schwer möglich, ruhige Forschung zu betreiben. Dennoch sind in der Röntgendiagnostik der Magen- und Darmkrankheiten viele Fortschritte gemacht worden und neue Fragen aufgetaucht. Wie auf anderen Gebieten wird auch hier die Erkenntnis um so schwieriger je weiter man vorgedrungen ist. Man braucht nur an das Ulcus carcinomatosum, die multiplen Ulcera und die Magenpolypen zu denken, deren Diagnose man früher für unwahrscheinlich hielt, die aber heute von dem Erfahrenen nur ungern verfehlt wird.

Vor allem hat die Technik es ermöglicht, mit verbesserten Apparaten Strukturen von größerer Feinheit sichtbar zu machen und für diagnostische Zwecke heran zu ziehen; dieses gilt besonders für die Erkrankungen des Duodenums. Ferner sind klinisch viele neue sinnreiche Methoden erdacht worden, wie z. B. das Pneumoperitoneum, welche uns nützliche Aufschlüsse gebracht haben.

Es war mein Bestreben, das vorliegende Buch den Fortschritten und Gedankengängen der neuesten Zeit anzupassen und dem Leser ein klares Bild zu geben von dem, was heute die Röntgendiagnostik am kranken Magen und Darm zu leisten vermag, aber auch die Grenzen ihrer Leistungsfähigkeit festzulegen. Vor allem habe ich von neuem versucht zu zeigen, welche Stellung die Röntgenologie unter den anderen Untersuchungsmethoden einnimmt und wie sie stets im Verein mit ihnen angewandt werden muß, um das jeweils vorliegende Krankheitsbild zu klären.

Aus diesem Grunde sind eine Reihe von Dingen neu beschrieben worden, ferner wurden einige neue Abbildungen gebracht. Einige Abschnitte konnte ich leider in der kurzen Zeit, welche mir zur Verfügung stand, nicht in dem Sinne umarbeiten, wie es mir wünschenswert erschien.

Ich sage hiermit allen denen Dank, welche mich auf Versehen hingewiesen haben, welche in der ersten Auflage unterlaufen sind. Ferner danke ich dem Herrn Verleger für sein freundliches Entgegenkommen bei der Drucklegung. Meinem Assistenten Herrn Dr. Julius Gattner, der mich bei der Bearbeitung der 2. Auflage aufs tatkräftigste unterstützte gebührt besonderer Dank.

Berlin, im September 1921.

Emmo Schlesinger.

Inhaltsverzeichnis.

Die Röntgendiagnostik der Magenkrankheiten.

Seite

Vorwort V
Einleitung XI

I. Allgemeiner Teil.

1. Technische Vorbemerkungen 3
2. Methodik der Untersuchung 11
3. Die Form des normalen Magens 20
4. Größe des Magens 35
5. Lage des Magens 37
6. Nomenklatur 38
7. Tonus 44
8. Entfaltung des Magens 58
9. Peristaltik 71
10. Entleerung des Magens 92
11. Motilität 95
12. Sekretion 105

II. Spezieller Teil.

1. Gastroptose 117
2. Gastritis chronica 129
3. Ulcus ventriculi 130
   - Sanduhrmagen 155
   - Pylorusstenose und Pylorospasmus 170
   - Antiperistaltik 176
   - Adhäsionen 180
4. Carcinom 190
5. Extraventriculäre Tumoren 228
6. Die Untersuchung operierter Mägen 234

Die Röntgendiagnostik der Darmkrankheiten.

I. Allgemeiner Teil.

1. Technische Bemerkungen 247
2. Das Bild des normalen, kontrastgefüllten Darmes 253
3. Die Eigenbewegungen des Darmes 272
4. Motilität des Darmes 281

II. Spezieller Teil.

1. Ulcus duodeni 286
2. Darmstenose, Darmcarcinom 312
3. Kolitis catarrhalis, mucosa, ulcerosa und Ileocöcaltuberculose 326
4. Adhäsionen, Lage- und Formanomalien 334
5. Habituelle Obstipation 353
6. Röntgenologische Beobachtung über die Einwirkung von Arzneimitteln auf den Darm 366

Literatur 370
Sachregister 386

Einleitung.

Mit Nachdruck muß der Anschauung entgegengetreten werden, daß die Röntgenuntersuchung des Magen- und Darmkanals uns unmittelbar eine fertige Diagnose liefere, daß man auf einem gelungenen Bilde das Geschwür oder den Krebs sehen könne wie an einem anatomischen Präparat. Diese Vorstellung entsteht durch unzureichende Kenntnis von dem Zustandekommen des röntgenologischen Bildes vom Magen. Das Röntgenbild kann uns bei vollkommenster Ausnutzung der technischen Möglichkeiten faßt immer nur ein getreues Abbild des Innenreliefs des Magens oder Darmes geben und deren Bewegungen oder Zustandsveränderungen vor Augen führen. Es kann uns einen Defekt zeigen; ob dieser aber ein Carcinom bedeutet, eine Zufallsbildung oder durch extraventriculäre Kompression, Retraktion oder Verwachsung zustande gekommen ist, das erfahren wir erst aus ergänzenden Untersuchungen, die zum Teil röntgenologischer, zum Teil von anderer Art sein müssen. Das gleiche gilt von jeder anderen Anomalie, z. B. von einer Vergrößerung des Magens, die das Röntgenbild ohne weiteres zeigt. In der Regel wird erst durch Überlegungen oder Hilfsuntersuchungen erkannt werden, ob es sich um Ektasie, Dilatation oder Ptose handelt. Zu einer erschöpfenden, für die Therapie maßgebenden Diagnose gehört stets mehr als eine noch so gründliche Röntgenuntersuchung. Zwar wird der Erfahrene ein wucherndes Carcinom, einen carcinomatösen Schrumpfmagen, eine Duodenalstenose, das Ulcus penetrans mit allergrößter Wahrscheinlichkeit fast stets sofort und ohne jedes Hilfsmittel erkennen, doch gibt es nicht eine, scheinbar noch so typische röntgenologische Bildung, die nicht auch einmal auf ganz andere Weise zustandekommen könnte. Darum bleiben die sonstigen Untersuchungsmethoden unerläßlich; ihr Wert ist auch durch die Röntgenuntersuchung keineswegs gesunken, im Gegenteil oft gestiegen, weil wir in der Lage sind, deren Resultate im Zusammenschluß mit dem Ergebnis einer Röntgenuntersuchung meistens viel sicherer zu einer abgerundeten Gesamtdiagnose zu vereinen, als es bisher möglich war. Ich sehe mich heute nach etwa 14jähriger röntgenologischer Ära genau so oft als früher veranlaßt, die Sonde einzuführen, den Stand der großen Kur-

vatur palpatorisch festzustellen, nach Tumoren zu fahnden und auf okkulte Blutungen zu untersuchen. Hierdurch bleibt die Röntgenuntersuchung des Magens und Darmes unzertrennlich von klinischem Denken und klinischem Untersuchen, sie bleibt in dauernder Abhängigkeit von der klinischen Medizin, belebt und fördert diese, empfängt andrerseits von ihr die stärksten Anregungen und ist durch diese Stellung davor geschützt, jemals zu unwissenschaftlicher Technik oder handwerksmäßiger Einfachheit herabzusinken.

Nicht selten begegnet man ferner die Äußerung: „das Röntgenbild hat irregeführt", und erhält auch mannigfache Belege für die Selbstverständlichkeit dieser Auffassung. Doch sei für diese Kritik Vorsicht empfohlen. Das Röntgenbild ist doch meist nur die Schattenprojektion einer Substanz, welche den Innenraum des Magens ausfüllt. Dieses Bild ist das Ergebnis bestimmter physikalischer Gesetze und zeigt uns indirekt an, wie die Füllmasse räumlich sich geordnet hat und bewegt. Es darf niemals vergessen werden, daß jede räumliche Änderung an dem hohlen Magen oder Darm, sei es eine allgemeine Verengerung oder Erweiterung, sei es eine isolierte Ausbuchtung oder Einschnürung, durch sehr verschiedene anatomische Prozesse am Magen und auch durch äußere, außerhalb des untersuchten Organs liegende Momente zustande kommen kann, und wenn wir uns geirrt haben, so bedeutet das in der Regel nichts anderes, als daß wir eine bestimmte Entstehungsmöglichkeit nicht berücksichtigt haben. Mit steigender Erfahrung werden die „Irreführungen" durch das Röntgenbild immer seltener werden und mit der Zeit wird sich allgemein die Richtigkeit des Satzes durchsetzen: „Das Röntgenbild hat immer Recht".

I. Teil.

Die Röntgendiagnostik der Magenkrankheiten.

BOSTON MEDICAL
SEP 27 1922
LIBRARY

I. Allgemeiner Teil.

Technische Vorbemerkungen.

Die Notwendigkeit der Schaffung von Kontrasten.

Wenn man die Röntgenröhre auf den Magen des Erwachsenen einstellt, ist auf dem Leuchtschirm von dem Organ in der Regel nichts weiter als die sogenannte Magenblase erkennbar. Sie erscheint als heller, bisweilen leuchtender Fleck von wechselnder Größe und Gestalt in der linken Zwerchfellkuppe. Alles andere, Wandungen und Inhalt, gehen in dem diffusen Abdominalschatten auf und gestatten kaum je eine weitere Differenzierung, weil ihr Absorptionsvermögen für Röntgenstrahlen dem der Umgebung nahezu gleich ist. Aus diesem Grunde war die Röntgenuntersuchung des Magens noch eine praktisch kaum verwendbare Methode zu einer Zeit, als die meisten anderen Organe sich diagnostischen Bestrebungen schon gut zugänglich zeigten.

Um den Magen sichtbar zu machen, war es notwendig, gegen die ihn umlagernden Organe künstliche Dichtigkeitsunterschiede zu schaffen, die im Bilde sich abhebende Schattenkontraste hervorrufen. Nur beim Säugling kann man schon nach Aufnahme von Milch ohne jeden Zusatz infolge des geringen Körperdurchmessers ein gut umrissenes Schattenbild des Magens erhalten.

Negative Kontrastmittel.

Zur Erzielung der erforderlichen Kontraste kann man Verminderung oder Erhöhung des Volumgewichtes und damit des Absorptionsvermögens des gefüllten Hohlorgans vornehmen. Das erstere wurde durch Einführung von atmosphärischer Luft oder Kohlensäure erreicht. Anregung für die Anwendung dieser Methode gab die oben angeführte Beobachtung, daß die Anwesenheit von etwas Luft im Magen die Umrisse des Organs an der erhellten Stelle erkennen ließ. Es wurde entweder atmosphärische Luft eingeblasen *(Becher, Levy, Dubois-Reymond, Rosenfeld, Kaufmann, Röpke)*, oder man ließ Kohlensäure aus einem Brausegemisch sich entwickeln. Man wählt in der Regel eine Lösung von Natr. bicarb. und Acid. tartar. āā 4,0, die nacheinander getrunken werden. Ich habe beide Verfahren vielfach angewandt. Von wenigen seltenen Indikationen abgesehen bin ich aber wie die meisten anderen Untersucher *(Nieden, v. Bardachzi, Krause* und *Schilling, Albers-Schönberg)* davon abgekommen. Bei verschiedenen Erkrankungen liegen ernste Bedenken gegen eine plötzliche Gasansammlung im Magen vor. Es sind mehrfach Todesfälle vorgekommen, dabei ist die diagnostische Ergiebigkeit gering. Das Einblasen von Luft gestattet eine genauere Dosierung der zugeführten Menge, ist aber wegen der Notwendigkeit der Sondeneinführung lästig. Bei Verdacht auf Ulcus oder schwere anatomische

Läsionen wird die Aufblähung des Magens jetzt allgemein als ein Kunstfehler angesehen. Aber selbst wenn man von der Gefahr dieser Prozedur absehen wollte, bliebe der Aufblähung nur ein kleines Anwendungsgebiet vorbehalten. Funktionsprüfungen fallen selbstverständlich fort, für die Magenform sind charakteristische Typen hierbei nicht gefunden worden und werden auch wohl kaum aufgestellt werden. Für die Darstellung infiltrierender Prozesse, Schrumpfungen und Contracturen der Magenwand, besonders beim Ulcus callosum und penetrans, empfiehlt sie neuerdings wieder *Röpke* und hat mit ihr mehrfach diagnostisch entscheidende Anomalien zur Anschauung gebracht, die bei der Bismutfüllung im dunklen Schattenbilde untergingen. Die Gefahren suchte er durch besonders vorsichtige Dosierung in der Zufuhr von Luft zu umgehen.

Positive Kontrastmittel.

Viel mehr Aussichten bot das entgegengesetzte Verfahren der Erhöhung des Absorptionsvermögens.

Zunächst wurde die Magensonde für diesen Zweck benutzt *(Wegele, Strauss, Lindemann, Perthes, Rosenfeld, Becher* u. a. m.). Man erhöhte ihre Absorptionskraft dadurch, daß man sie mit einem Metallmandrin versah *(Wegele)* oder mit Schrot *(Rosenfeld)* oder Quecksilber füllte *(Perthes)* oder dadurch, daß sie bleihaltig gemacht wurde. Die neuen Apparate lassen auch die gewöhnliche Sonde, worauf *Becher* schon 1896 hingewiesen hatte, infolge ihres Schwefelgehaltes deutlich erkennen. Die diagnostische Ausbeute dieser Untersuchungsart ist gering; sie kann uns den Stand der großen Kurvatur angeben und uns beim Sanduhrmagen, wenn die Enge nicht mehr passierbar ist, durch Auffüllung im oralen Abschnitt eine Stenose vermuten lassen. Für ihre Anwendung bestehen nur seltene Indikationen, z. B. bei Untersuchung der Hernia diaphragmatica. Ich habe die Bleisonde in den Jahren 1908 und 1909 vielfach angewendet, um das Eintauchen des Sondenfensters, welches am Leuchtschirm gut sichtbar ist, in die Intermediärschicht genau beobachten zu können und um in verschiedener Höhenlage der Schicht Inhalt zu aspirieren.

Einen kleinen Schritt vorwärts bedeutete es, daß man statt der Sonde das Salz eines Schwermetalls verabreichte, das in unlösliche Gelatine oder in eine Zelluloidkapsel eingehüllt war *(Strauss, Boas, Levy-Dorn)*. Man konnte hiermit gleichfalls den Stand der großen Kurvatur erkennen, auf die die Kapsel sich auflagerte, aber außerdem den Weg derselben durch den ganzen Verdauungskanal verfolgen. Die Diagnose erfuhr jedoch auch durch dieses Verfahren kaum eine Förderung, ebensowenig wenn man das Salz in einer Oblate *(Leven* und *Baret, Holzknecht)* nehmen ließ.

Wesentlich weiter war man bereits im Tierexperiment gekommen. 1897 hatte *Cannon* Fröschen Wismut unter das Futter gemischt und konnte hiermit den Ablauf der Bewegungsvorgänge unter physiologischen Bedingungen beobachten. Ein ähnliches Verfahren schlugen *Roux* und *Balthasar, Becher* und *O. Kraus* ein. Die Übertragung dieses Gedankens auf die Untersuchung des Menschen im Jahre 1904 ist der Ausgangspunkt geworden für die moderne Röntgenologie des Magens und Darmes. Dieses ist das Fundament für den bedeutenden Aufbau der röntgenologischen Magen-Darm-

diagnostik. Nachdem zahlreiche unzulängliche Versuche anderer Experimentatoren vorausgegangen waren, ist *Rieder* die Darstellung einer haltbaren Kontrastmahlzeit gelungen, welche den ganzen Magen ausfüllt und nicht leicht sedimentiert. *Holzknecht* hat den *Rieder*schen Gedanken in seiner weittragenden Bedeutung zuerst erkannt. Durch ihn und andere Untersucher wurde diese Erfindung zu einer erfolgreichen Methodik ausgebaut.

Eine gute Schilderung der ersten Stadien der Entwicklungsgeschichte der Magenröntgenologie mit ausgiebigen Literaturangaben enthält die Arbeit von *Krause* und *Schilling*.

Der Kontrastbrei.

Der Kontrast-, auch kurzweg Röntgenbrei genannt, ist eine homogen mit einem Kontrastmittel vermischte Speise. Er füllt das Lumen des Magens aus und dringt in alle Falten und Buchten ein. Bei der Röntgendurchleuchtung entsteht so ein Schatten auf dem Schirm oder der Platte, der bestimmte Rückschlüsse auf die Wand- und Lumenverhältnisse des Magens zuläßt. Dadurch, daß der Brei schmiegsam ist und jeder Bewegung des Magens nachgibt, sind wir weiter in der Lage, aus den Schattenveränderungen während der Beobachtung zuverlässige Folgerungen auf die motorische Tätigkeit des Magens zu ziehen. Der ursprünglich von *Rieder* angegebene Brei stellt eine Mischung von etwa 300 *g* Grieß- oder Mehlbrei mit 30—40 *g* Bismut. subnitr. dar, dem als Geschmackskorrigens Himbeersaft oder andere Fruchtsäfte, Zucker, Vanille, Kakao, Schokolade, Bouillon oder ähnliches zugesetzt war. Das Bismut. subnitr. ist nach einigen Jahren wegen seiner Giftigkeit, die *Hefter* auf Bildung von Nitriten im Darm zurückführt, verlassen worden, nachdem eine Reihe von Todesfällen zu beklagen war. Es ist dann durch zahlreiche andere Mittel ersetzt worden, von denen Zirkonoxyd *(Kaestle-Polyphos)*, Cerium- und Thoriumdioxyd *(Grunmach)*. Magneteisenstein und Bismut. carbon. genannt seien. In der letzten Zeit sind aber sämtliche Präparate zum Teil ihres hohen Preises, zum Teil ihrer geringeren Leistung wegen zurückgedrängt durch das von *Krause* vorgeschlagene, von *Günther* und *Bachem* eingeführte Bariumsulfat, das auch in den stärksten zur Verwendung kommenden Dosen keine giftigen Nebenwirkungen zeigt und im Preise erheblich niedriger steht. Es wird in Mengen von 20—30% dem Brei zugesetzt. Über die Unterschiede der einzelnen Metallsalze bezüglich der Motilität finden sich nähere Angaben im Kapitel „Motilität".

Zu beachten ist, daß andere Bariumsalze stark giftig sind und daß bei der Verabreichung Verwechslungen mit schweren, zum Teil tödlichen Folgen vorgekommen sind. Es ist deshalb dringend zu fordern, daß die Verordnung sorgfältig und leserlich geschrieben wird, und daß, um auch vor vielfach vorkommenden schädlichen Verunreinigungen sicher zu sein, man sich an zuverlässige Bezugsquellen hält. Am bekanntesten ist das Barium sulfuricum purissimum *Merck*. Im Handel existieren vielfach fertige Mischungen, die für den Gebrauch nur in warmem Wasser aufzulösen sind. Ihre Verwendung ist sehr bequem, aber meist etwas teurer. In der Praxis hält sich von ihnen Citobarium und Eubaryt am meisten. Wenn nicht eine Firma für gute Beschaffenheit bürgt, lasse man das Präparat vor der Verabreichung auf das

Vorhandensein löslicher Bariumverbindungen untersuchen, was in jeder Apotheke geschehen kann.

Die Konsistenz des Breies muß dem vorliegenden Zweck angepaßt sein. Ein sehr fester Brei ist beschwerlicher im Verzehren und geht an Buchten, Falten und Kanälen mit engem Zugang leicht vorbei. Ein dünner Brei läßt wiederum manche Vorgänge bei der Entfaltung nicht zur Entstehung kommen und sedimentiert leichter. Man tut im allgemeinen gut, sich auf einen Standardbrei einzuarbeiten, von dem man nur bei besonderer Veranlassung abweicht.

Als Standardbrei empfiehlt *Kaestle* eine trinkbar flüssige Mischung aus:

20 *g* Mondamin, $^1/_2$ *l* Milch und 100 *g* Bariumsulfat.

Groedel empfiehlt:

150 *g* Bariumsulfat, 15 *g* guten Kakao, 20 *g* Mondamin, 10 *g* Zucker werden auf 400 *g* Wasser aufgeschüttet; unter fortwährendem Umrühren wird das Gemisch zum kräftigen, aber kurzen Aufkochen gebracht.

Ich halte diese Mengen im Durchschnitte für eine zu starke Belastung eines kranken Magens, nehme sie etwas kleiner, gebe der Mahlzeit die Konsistenz eines leichten, bequem genießbaren Breies, zu dessen Verzehren aber doch ein Löffel erforderlich ist, und finde den Geschmack am günstigsten bei folgender Zusammensetzung:

100 *g* Bariumsulfat, 20 *g* Mondamin, 25 *g* Schokolade werden mit 300 *g* Wasser verrührt und unter Umrühren kurz aufgekocht.

Bei jedem Brei ist darauf zu achten, daß er gleichmäßig und klumpenlos wird. Über einen besonderen Brei für Sekretuntersuchungen s. S. 106. Im wissenschaftlichen und praktischen Interesse wäre es wünschenswert, wenn man sich auf einen einheitlichen Normalbrei einigte.

Als Substrat wird sonst noch empfohlen Kartoffelbrei, Erbsenmus, Spinat, Hafer-Akazienschleim, Gummi, Lykopodium, Buttermilch, Kefyr und Bolus alba. Für bestimmte Zwecke, z. B. um eine beginnende Stenose der Cardia rechtzeitig zu erkennen, empfiehlt sich eine größere Viskosität, die man einfach durch stärkeren Zusatz des Bindemittels erreicht. Manche Untersucher benutzen hierfür auf Anraten von *Holzknecht* eine besondere Kontrastmarmelade. 40 *g* Barium werden mit 2–3 Teelöffel eines weichen, gut durchsiebten Fruchtmuses zu einer dicken, zähen Paste verrieben. Sie gibt Bilder, die an Plastik und Schärfe die mit dem Brei hergestellten übertreffen. Zu beachten ist, daß die Konsistenz des Breies gesteigert wird, wenn man ihn erkalten läßt.

Die Suspension.

Umgekehrt ist es bisweilen wünschenswert, ein auch in feine Kanäle dringendes Vehikel zu haben, und hierzu verwendet man am besten nach *Holzknecht* eine Suspension, etwa:

40 *g* Bariumsulfat in einer halben Tasse lauwarmer Milch oder Wasser oder Tee mit etwas Zucker versetzt.

Auch sonstige feinere Einzelheiten, oder die Umrisse eines Tumors, z. B. perigastritische Zacken, kann man mittels einer Suspension schärfer

herausbringen. Das schnell ausfallende Metall legt sich in einer Schicht, die tiefe Schatten wirft, um oder in die zu zeichnenden Gebilde, während allerdings die darüber stehende Schicht fast kontrastfrei wird und die Schattengebung im übrigen Magen stark leidet.

Die Verwendung von Kapseln, wie sie *Kästle, Cohn* und *Schwarz* angeben, dient besonderen Zwecken (4, S. 112 und 115). Über die Untersuchung mit dem *Einhorn*schen Duodenaleimerchen und der Duodenalsonde sind allgemein anerkannte praktische Ergebnisse noch nicht erzielt. Einiges hierüber siehe beim Darmbild und den Erkrankungen des Duodenums.

Auch die Quantität der Kontrastmahlzeit darf nicht schablonenmäßig genommen werden, wenn man auch ziemlich selten Veranlassung haben wird, das übliche Quantum abzuändern. Mehr zu nehmen, um z. B. einen ektatischen Magen aufzufüllen, wie es vielfach geschieht, sollte unbedingt vermieden werden, weil gerade solche Magen bei starker Belastung leicht in Dekompensation geraten können. Dagegen wird man sich zuweilen mit einer etwas geringeren Menge begnügen müssen. Bei verringerter Kapazität des Magens, gleichviel ob dieselbe operativ oder durch einen pathologischen Prozeß zustande gekommen ist, gebietet dies bisweilen das Unvermögen des Kranken, den Brei ganz zu verzehren. Aber auch bei schlechtem Kräftezustand, dem man bei blutenden Carcinomen, in hohem Alter etc. begegnet, geht man mit der Dosis besser auf 300,0 eventuell 200,0 *g* Kontrastbrei herunter. Beim Ulcus ist die Gefahr der Perforation und Blutung ein Moment, das zur Vorsicht mahnt, bisher aber äußerst selten zur Beobachtung gekommen und bekanntgegeben ist. Einen Fall von Perforation bei einem carcinomatösen Magengeschwür teilen *Farini* und *Caussade*, einen bei einem frischen Ulcus duodeni *Goldammer* mit. Ich selbst habe einmal eine sehr starke Blutung 3 Stunden nach der Ingestion beobachtet bei einem 53jährigen Mann mit Ulcus pylori, das zu einer Stenosierung mittleren Grades geführt hat und bei dem die vorangegangene Fäcesuntersuchung das Freisein von okkulten Blutbeimengungen ergeben hat; ein Fall von *Rosenthal* ist leider nicht seziert worden. Bei der großen Seltenheit dieses Vorkommnisses ist bei dem einen oder anderen Fall die Möglichkeit eines zufälligen Zusammentreffens von Röntgenmahlzeit und Perforation oder Blutung nicht von der Hand zu weisen, doch wird man bei vorgeschrittenem Ulcus eine mechanische Schädigung durch den Kontrastbrei, der an Quantität das übertrifft, was diese Schwerkranken in der Regel konsumieren, wenigstens als möglich anerkennen müssen. Wenn man die Portionen noch kleiner nähme, so würden diese Vorkommnisse noch seltner werden.

Eine neue Methode, den Inhalt der Bauchhöhle röntgenologisch erkennbar zu machen, haben *Rautenberg* und *C. Goetze* angegeben. Man legt ein Pneumoperitoneum an, d. h. man bläst Luft in die freie Bauchhöhle. Von vielen Organen, die man vorher nur unscharf oder garnicht auf dem Röntgenschirm sehen konnte, erhält man auf diese Weise ein scharfes Bild. Die Bedeutung dieser Methode ist noch nicht völlig geklärt. Sie gestattet zuweilen neben Darmerkrankungen auch Veränderungen an den Nieren, der Milz, der Leber und besonders an der Gallenblase oft überraschend deutlich zu erkennen. Eine unbedingte

Pneumoperitoneum.

Kontraindikation gegen dieses Verfahren stellen alle Fälle von Meteorismus dar und von Verwachsung des Darmes mit der Bauchwand. Die Methode kann nur mit Vorsicht angewandt werden, denn sie bedeutet für den Patienten eine gewisse Gefahr. Es sind Fälle vorgekommen, wo der Darm angestochen wurde. Bei richtiger Indikationsstellung kann man auf diese Weise allerdings oft wertvolle diagnostische Aufschlüsse erhalten.

Das Instrumentarium.

Eine erschöpfende Untersuchung des Magens verlangt ein leistungsfähiges Instrumentarium, eine Reihe von Hilfsapparaten und setzt genaue Kenntnisse der zahlreichen Variationmöglichkeiten und Kombinationen in der Methodik voraus. Jede der bekannten großen Firmen ist wohl heute in der Lage, einen modernen Ansprüchen genügenden Röntgenapparat aufzustellen; nennenswerte Unterschiede in der Qualität der Bilder, Schärfe der Kontraste etc. beruhen in der Regel nicht in der Qualität des Apparates, sondern in der Art seiner Handhabung. Ein Vorsprung, der bald da, bald dort erreicht wurde, ist meist in kurzer Zeit von den konkurrierenden Fabriken eingeholt worden. Um sich vor Enttäuschungen zu bewahren, empfiehlt es sich, Aufnahmen und Durchleuchtungen an dem zu wählenden Typ vorher vorzunehmen. Gefordert muß werden, daß die zur Erzielung scharfer Kontraste notwendige Belichtungsdauer bei Aufnahmen an einem normal gebauten Erwachsenen nur Bruchteile einer Sekunde beträgt. Vor Beginn der Untersuchung sind die Röhren aufs sorgfältigste auf ihren Härtegrad zu prüfen.

Auf dem Gebiete der Röntgenröhren sind technisch bedeutende Verbesserungen vorgenommen worden. Dennoch sind sie auch heute noch unvollkommen. Der Härtegrad der Röhren ist noch immer nicht genügend konstant. Aus diesem Grunde kommt man zumeist beim Arbeiten mit einer einzigen Röhre nicht aus. Es ist ferner vorteilhaft für die Durchleuchtung und für die photographische Aufnahme sich verschiedener Röhren mit verschiedenen Härtegraden zu bedienen. In letzter Zeit sind z. B. von *Coolidge* und *Lilienfeld* Versuche gemacht worden, Röhren herzustellen, welche man in ihrem Härtegrad beliebig ändern kann. Es wird hierbei von neuen physikalischen Gesichtspunkten ausgegangen. Diese Röhren haben aber noch nicht alle Erwartungen erfüllt, die man von ihnen erhoffte. Es ist zu wünschen, daß diese vielversprechenden Anfänge bald einen vollen Erfolg haben. Es würde dann möglich sein, mit einer Röhre unter den verschiedensten Verhältnissen sowohl Aufnahmen als Durchleuchtungen zu machen. Um mit einer Röntgenröhre Strahlen zu erzeugen, gebraucht man einen hochgespannten Strom. Zumeist ist der Strom, wie er von den Elektrizitätswerken geliefert wird, niedrig gespannt. Deshalb ist eine Transformatoranlage notwendig. Eine solche Anlage wird von den verschiedenen Fabriken in besonderer Ausführung geliefert und ist verschieden, je nachdem ein Gleichstrom oder ein Wechselstrom zur Verfügung steht. Auch die Transformatoranlagen sind trotz ihrer hohen Vollkommenheit in vielen Dingen noch der Verbesserung bedürftig. Den meisten Ärzten fehlt eine genügende Vorkenntnis über die Technik der Apparate. Es ist deshalb ratsam, sich bei Neuanschaffungen nur an anerkannt leistungsfähige Firmen zu wenden.

Die Plattengröße, welche meist für Magen- und Darmaufnahmen ausreicht, ist 24:30. Zuweilen wird man auch mit einer kleineren Größe, z. B. 18:24, auskommen, wenn es auf eine besondere Partie ankommt, andrerseits muß man unter Umständen auch eine größere Platte anwenden, z. B. 30:40 oder 40:50.

Eine Verbesserung in der Qualität des Durchleuchtungsbildes erhält man mittels der *Bucky*'schen Wabenblende. Dieselbe ist eine sogenannte Vorderblende und besteht aus Kupferstreifen, welche rechtwinklig sich kreuzend ein Maschennetz bilden und sämtlich eine Konvergens gegen den Fokus der Röhre hin aufweisen. Sie hat den Zweck, die Sekundärstrahlen abzufangen, welche im Körper des Patienten bei der Durchleuchtung entstehen und das Bild auf dem Schirm verschleiern und kann in einfacher Weise zwischen Körper und Schirm eingeschaltet werden. Anfänglich sind die Schatten des Kupfernetzes störend; man kann sich aber schließlich an sie gewöhnen und wird durch die mitunter wesentliche Erhöhung des Kontrastreichtums und die Schärfe der Umrisse entschädigt.

Genaueste Einstellung ist erforderlich. Den gleichen Zweck verfolgt das *Holzknecht*'sche Durchleuchtungskompressorium, ein konisches, innen mit Blei ausgekleidetes Holzrohr, das mit federnden Klammern an der Rückseite des Schirmes befestigt wird. Es stellt gleichsam eine einzelne Zelle der Wabenblende in vergrößertem Maße dar. Man stellt dasselbe auf den Abschnitt des Schirmbildes ein, in dem man Abnormitäten wahrnimmt oder vermutet, und kann bei richtiger Lichtgebung Feinheiten erkennen, die sonst dem Auge entgehen würden. Hartes und intensives Licht ist erforderlich.

Die Zahl der angegebenen Stative ist gleichfalls außerordentlich groß und erfährt andauernd durch technische Verbesserungen neuen Zuwachs. Außer den bekannten, an den Namen von Röntgenologen geknüpften, baut heute jede Fabrik eigene Stative, die in ihren letzten Verbesserungen meistens recht zweckmäßig sind. Es ist vielfach Sache der Gewohnheit, welchem man den Vorzug geben will. Zu beachten ist, daß Leuchtschirm und Röhre horizontal und vertikal leicht beweglich sind und daß der Schirm andrerseits wiederum leicht feststellbar ist, so daß der Untersucher nicht genötigt ist, ihn selbst zu halten, vielmehr die Hände zum Zeichnen und Palpieren frei behält. Die Untersuchung in horizontaler Lage wird auf einem schmalen Tisch ausgeführt. Wenn hier von unten durchleuchtet wird und entsprechende Vorkehrungen getroffen sind, führt dieser Tisch den Namen Trochoskop.

Ich besitze ein gut brauchbares Stativ von der Firma Siemens (Fig. 1). Es besteht aus einem Tisch, welcher senkrecht und horizontal gestellt werden kann. An ihm ist eine Vorrichtung angebracht, welche auf der unteren Seite des Tisches die Röntgenröhre, auf der oberen den Röntgenschirm hält. Beide sind starr miteinander verbunden, so daß der Teil der Röhre, von welchem die Röntgenstrahlen ausgehen, immer auf die Mitte des Schirmes eingestellt ist, den man leicht mit einer photographischen Kassette auswechseln kann. Dabei kann man die Entfernung des Schirmes und der Röhre von dem Tische weitgehend ändern, je nachdem es vorteilhaft erscheint. Die ganze Einrichtung ist zudem verschieblich nach zwei Richtungen hin, und zwar einmal in

der Längsrichtung des Tisches und dann nach beiden Seiten des Tisches, so daß man jede beliebige Stelle des Patienten, welche man genau beobachten will, in die Mitte des Schirmes bringen kann, ohne daß er seine Stellung zu verändern braucht. Das ganze läßt sich ferner durch eine Arretierung in jeder beliebigen Lage feststellen. Dann ist noch eine Blende angebracht, welche sich ebenfalls mit der ganzen Vorrichtung verschiebt und die man durch einen besonderen Mechanismus bequem größer und kleiner machen kann. Für bestimmte Aufnahmen des Patienten, z. B. in der Seitenlage, gebraucht man noch einen zweiten Tisch, der sich bequem an das Stativ heranschieben läßt. Für die Aufnahme in rechter und linker Seitenlage erhält er eine Holztafel, die seitlich befestigt ist und gegen die der Körper des Patienten die Platte fest andrücken kann (s. Fig. 3). Die ganze Vorrichtung hat sich während längerer Zeit gut bewährt.

Fig. 1.

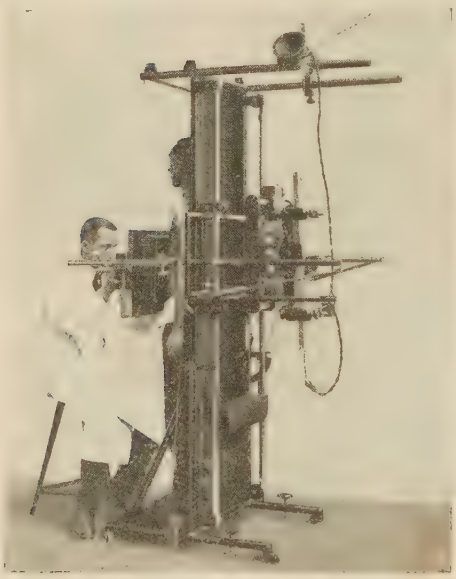
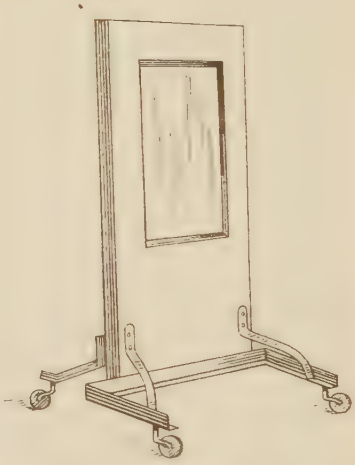


Fig. 2.



Schutzwand.

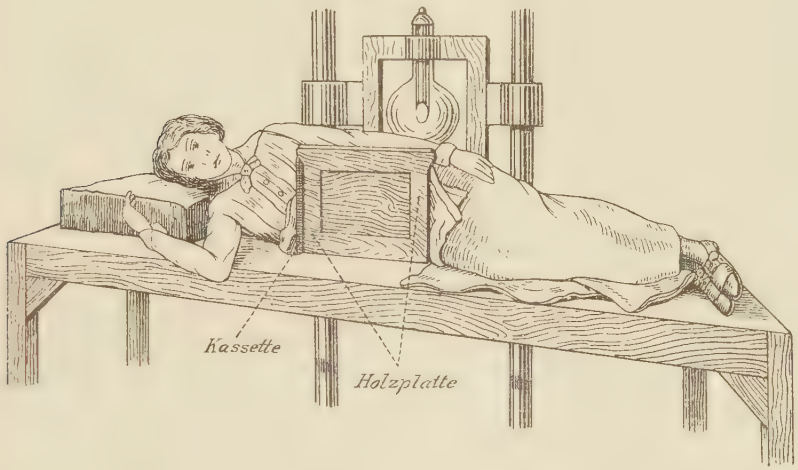
Schutzvorrichtungen.

Die vielfach verbreitete Methode, die Platte vom Patienten selbst halten zu lassen, führt häufig zu Bildern mit verwaschenen Konturen. Ein Orthodiagraph, eine Kompressionsblende, ein Bioröntgenograph und ein Stereoskopapparat, die *Chaul*'sche Einrichtung für Durchleuchtung und Aufnahmen in rechter Halbschräglage sind wünschenswerte, aber nicht unbedingt notwendige Ergänzungen.

Der Untersucher muß gerade bei der Magenuntersuchung, die häufige radioskopische Betrachtungen erfordert, besonders wirksam gegen Strahlen geschützt sein. Der Schirm ist mit dickem Bleiglas belegt. Wenn man viel untersucht, soll eine Bleiglasbrille, Gesichtsmaske, beim Zeichnen am Schirm Bleigummihandschuh und ein Schutz für den rechten Arm angelegt werden. Drei Verbrennungen, die ich mir beim Zeichnen und Palpieren zugezogen habe, lagen am rechten Ellenbogen, am rechten

Handrücken und der rechten Vola manus. Für wesentlich halte ich auch, hinter einer Schutzwand zu arbeiten, die aber die Untersuchungen nicht stören darf. Eine solche Schutzwand besteht aus einem mit Blei belegten Holzgestell, das ein Bleifenster enthält. Seine nähere Konstruktion muß dem Stativ angepaßt sein. Ich benutze eine einfache senkrechte Holzwand, welche auf einem fahrbaren kleinen Gestell befestigt ist (Fig. 2). Die Wand ist etwas über mannshoch und etwas breiter als ein Mensch. Auf der einen Seite ist sie mit einer einige Milimeter dicken Bleischicht überzogen. In der Höhe des Rumpfes eines aufrecht stehenden Menschen trägt die Wand ein großes Fenster aus dickem Bleiglase. Der von *Holzknecht* angegebene Distinctor soll die Hand des Untersuchers ersetzen. Seine Verbesserung, der Löffeldistinctor, ist ein Holz-

Fig. 3.



Einfacher Holztisch mit Tafel zur Aufnahme in Seitenlage.

instrument mit löffelförmigem, von einer Metallmarke umrandetem Ende, das gegen den Körper des Patienten angedrückt wird, und einem für die dirigierende Hand bestimmten Holzgriff als zweites Ende, das dauernd hinter dem schützenden Bleiglas des Schirmes bleibt; der Stiel des Löffels ist nach Art eines Laubsägebogens dreimal rechtwinkelig geknickt. In Anlehnung an den Distinctor ist von *Ernst Lenz* ein ähnliches, nur etwas leichter gebautes Instrument, der besonders der Autopalpation dienende „Bleiknopfzeiger", empfohlen worden.

Methodik der Untersuchung.

Vorbereitung des Patienten.

Der Patient soll bei leerem Magen, am besten morgens in nüchternem Zustande, untersucht werden. Wenn aus irgendwelchen Gründen die Untersuchung zu dieser Tageszeit nicht möglich ist, so soll er solange vor Beginn der Untersuchung keine Nahrung zu sich nehmen, daß der Magen mit Wahrscheinlichkeit von Speisen frei ist. Bei kon-

tinuierlichem Magensaftfluß und bei Stauungsresten vom Tag vorher wird zur Erzielung kontrastreicherer Bilder vielfach empfohlen, vor der Ingestion des Kontrastbreies den Mageninhalt mit dem Schlauch zu entleeren. Ich halte das in der Regel nicht für zweckmäßig, weil die Prozedur, wenn sie bis zur völligen oder nur nahezu völligen Entleerung des Magens vorgenommen wird, für den Patienten anstrengend ist und die Funktionen des Magens auf unbestimmbar lange Zeit verändert. Es läßt sich niemals erkennen, ob in ihrem Gefolge sich Excitations- oder Relaxationszustände einstellen. Ferner ist die Anwesenheit des nüchternen Mageninhaltes für das Erkennen der wesentlichen Abnormitäten kaum hinderlich.

Der Darm soll bei Beginn der Untersuchung möglichst leer sein, um eine Beeinflussung des Magens, besonders eine Verlagerung durch einen geblähten Dickdarm zu vermeiden. Wenn man auf eine ergiebige spontane Entleerung rechnen kann, so genügt diese; wenn nicht, ist ein Klystier 1—2 Stunden vor der Untersuchung am ratsamsten. Bei Darreichung eines Abführmittels wird eine peristaltische Unruhe hervorgerufen, welche auf die Motilität des Magens einwirken kann. Man achte darauf, daß dieser Einfluß bei Beginn der Untersuchung nicht mehr besteht. Unmittelbar vor und in den ersten 3 Tagen während der Menstruation wird die Untersuchung wegen der dabei möglichen Motilitätsstörung besser vermieden.

Nach Beendigung der Untersuchung nimmt der Patient seine gewohnte Lebensweise auf. Das Kontrastmittel macht auf dem Wege durch den Darm in der Regel keine besonderen Erscheinungen und erfordert auch keinerlei Maßnahmen. Es wird mit dem übrigen Stuhl, den es weißlich färbt, entleert. Nur bei Neigung zu schneller Eindickung des Stuhles und zu Obstipation empfiehlt es sich, die Beförderung durch ein Laxans zu beschleunigen oder nach Ablauf von etwa 24 Stunden ein Klysma zu verabfolgen.

Zur Orientierung über die Lage des Magens nach unten und zur Mittellinie wird der Nabel markiert, etwa mit einer plattgeschlagenen Schrotkugel oder einem Pfennigstück. Der Nabel hat eine individuell sehr verschiedene Höhenlage. Wenn man die Lage eines Punktes auf ihn bezieht, so muß man dies berücksichtigen. Für die Zwecke der Praxis hat er sich trotzdem bewährt. Skeletteile, z. B. die Lendenwirbel, die höchsten Punkte der Cristae ossis ilei, den Schwertfortsatz, die Rippenbögen oder die Symphyse als Vergleichspunkt zu verwenden, ist gelegentlich angebracht. Als alleinige Orientierungspunkte haben sie sich nicht besonders bewährt, besonders deshalb, weil sie häufig sehr undeutlich im Bilde erscheinen oder überhaupt aus dem Bilde herausfallen. Konstante Schmerzpunkte, Tumoren etc. sind im Stehen noch einmal aufzusuchen und mit einer besonderen, am besten kleineren Marke zu belegen oder mit Draht zu umziehen, um ihre Lage zu kontrastgefüllten enteralen Teilen erkennen zu können. So vorbereitet stellt sich der Patient mit entkleidetem Rumpf zwischen Schirm und Röhre. Er muß sich mit leichtem Druck, bei ungezwungener Haltung, gegen den Schirm anlehnen und diese Haltung während der ganzen Dauer der Untersuchung beibehalten. Starke Kompression muß vermieden werden, weil hierdurch der Magen verschoben und in seiner Form ver-

ändert wird; wo diese für spezielle Zwecke nötig ist, ist es im Text vermerkt.

Gang der Untersuchung.

Sobald die richtige Position eingenommen ist, wird der Brei gereicht, der ohne Pause restlos verzehrt werden soll. Er wird, wenn sorgsam zubereitet, fast ausnahmslos ohne Widerstreben genommen. Wenn durch Carcinom oder andere Affektionen die Kapazität des Magens verringert ist oder wenn ernstliche Beschwerden entstehen, so wird man nicht die volle Portion aufessen lassen. Vor dem Brei regelmäßig eine Kontrastmittel-Suspension zu geben, wie *Holzknecht* und mehrere Autoren nach ihm es fordern, hat gewisse Bedenken. Eine Suspension sollte außer den S. 6 angegebenen Vorteilen ursprünglich den Zweck haben, eine Insuffizienz des Pylorus durch Offenstehen anzeigen zu können. In diesen Fällen soll man durch Palpation einen Teil der Suspension in das Duodenum befördern können, noch bevor die Peristaltik einsetzt. Über das Vorliegen einer Pylorusinsuffizienz informiert uns aber anscheinend sicherer die Beobachtung des Pylorus am kontrastbreigefüllten Magen; außerdem haben wir bei der Effleurage des Magens noch den Nachteil, daß wir ihn durch den mechanischen Reiz künstlich exzitieren. Durch die zugeführte Flüssigkeit wird ferner noch die Intermediärschicht vergrößert, die Beurteilung der Sekretion erschwert und die Motilität beeinträchtigt. Für besondere Zwecke aber, die im speziellen Teil genannt werden, kann die Verabreichung einer Suspension nutzbringend sein.

Durchleuchtung oder Aufnahme.

Die Röntgenstrahlen sind von eigenartiger Beschaffenheit. Die Primärstrahlen scheinen nicht die einfache wellenförmige Bewegung des Lichtes zu besitzen, dagegen die Sekundärstrahlen, welche an dem Orte entstehen, wo Primärstrahlen auftreffen. Ihre Wellenlänge liegt weit unterhalb der des ultravioletten Lichtes. Es ist dieses die kürzeste Wellenbewegung, welche wir überhaupt kennen. Sie lassen sich durch kein Medium brechen. Man kann sie daher durch kein System von Linsen in ihrem Verlaufe beeinflussen. Dagegen ist es möglich, sie durch Kristalle zu beugen, infolge der regelmäßigen räumlichen Anordnung, welche die Moleküle hier besitzen. Die Eigenschaft, welche die Röntgenstrahlen für uns so wichtig macht, ist ihre Fähigkeit, die Körper zu durchdringen, und zwar im allgemeinen um so leichter, je geringer das spezifische Gewicht ist. Sie sind für das menschliche Auge unsichtbar. Läßt man sie auf einen Schirm fallen, welcher einen Überzug von Bariumplatincyanür $(BaPt|CN|_4)$ besitzt, so erzeugen sie eine grünliche Fluorescenz und werden auf diese Weise dem Beobachter kenntlich. Die Fluorescenz ist nur schwach. Will man sie deutlich sehen, so muß man in einem verdunkelten Raume arbeiten. Die Untersuchung kann daher erst beginnen, wenn das Auge für die schwache Fluorescenz adaptiert ist, d. h., es muß ausgeruht sein. Hierzu ist eine verschieden lange Zeit notwendig. Je nachdem wie intensiv das Licht war, welches das Auge zuvor wahrgenommen hat. Individuelle Eigenart spielt hierbei eine gewisse Rolle. Im Sommer, wenn man dem intensiven Tageslicht ausgesetzt war, kann die Zeit bis 10 Minuten betragen. Zwischen den einzelnen Durchleuchtungen ist es notwendig, das Zimmer zu erhellen, um den Apparat zu bedienen, die Patienten zu besorgen usw. Es ist vorteilhaft, hierfür eine rote Glühbirne zu

benutzen. Diese entsendet nur wenig grüne Strahlen, welche der Fluorescenz des Schirmes entsprechen, so daß die Elemente des Auges, welche für Grün empfindlich sind, ausruhen können auch dann, wenn das Zimmer erleuchtet ist. Es ist aus diesem Grunde auch vorteilhaft, eine dicht schließende Brille mit rotem Glase zu benutzen, wenn man das Zimmer für einige Augenblicke verläßt, oder eine Zeit, bevor man sich in das Röntgenzimmer begibt, um mit den Untersuchungen zu beginnen.

Die viel diskutierte Frage, ob Durchleuchtung oder Aufnahme vorzuziehen sei, ist wohl jetzt allgemein dahin entschieden, daß beide Methoden unentbehrlich sind und im Verlauf einer exakten Untersuchung einander ergänzen müssen. Bei der Radioskopie beobachtet man die Entfaltung, Größenwechsel der Magenblase, Peristaltik, Tätigkeit am Pylorus, Größe der Ausschüttungen, Verschieblichkeit, kurz alle Bewegungsvorgänge, und kann durch Stellungs- und Lagewechsel sich häufig rasch die erforderlichen Aufklärungen verschaffen. Die Aufnahme dagegen zeigt Feinheiten des Reliefs, die häufig dem Auge am Schirmbild entgehen. Wegen einer Röntgenverbrennung habe ich kurze Zeit keine Diaskopie ausführen können. Ich suchte sie zu ersetzen durch zahlreiche Aufnahmen in den einzelnen Phasen der Entfaltung, nach Schluß der Ingestion usw.: für jede der üblichen Durchleuchtungen habe ich ein Radiogramm angefertigt. Bei eingehendem Studium der 8—10 Aufnahmen, welche auf diese Weise gemacht wurden, hatte ich nicht das gleiche Gefühl der Sicherheit in der Beurteilung der Magenfunktion gehabt, welches ich bei der Röntgenoskopie gewann. Im Laufe der Jahre bin ich schließlich zu dem folgenden Verfahren gekommen, das augenblicklich nur infolge der ungewöhnlich hohen Plattenpreise nicht selten eine Einschränkung erfährt.

Vor Beginn der Ingestion wird in dorso-ventraler Strahlenrichtung kurz das Herz, die Lungen, die Bewegungen des Zwerchfells betrachtet, nach Milz- und Leberschatten (die Milz gibt nicht immer ein sichtbares Schattenbild) gesehen, Form und Größe der Magenblase, Menge und Verteilung der Darmgase festgestellt. Dann wird der Brei gereicht, welcher in etwa 5 Minuten vom Patienten gegessen werden soll. Es ist aus mehreren Gründen unzweckmäßig, während dieser Zeit die Röntgenröhre eingeschaltet zu lassen. Es wird immer in gewissen Zeitabständen kurz durchleuchtet. Wenn man dabei eine bestimmte Stelle genau sehen will, so werden die Konturen dieser Gegend durch Abblenden der übrigen Partien deutlicher gemacht. Zuerst wird der Durchtritt des ersten Bissens vom Oesophagus her durch die Cardia verfolgt, ebenso die weitere Entfaltung und Art der Ansammlung. Gleichzeitig wird auf das Einsetzen der Peristaltik geachtet und auf den Beginn der Ausschüttungen am Pylorus, sodann wird wieder ausgeschaltet. Wenn ein Viertel des Breies verzehrt ist, erfolgt die nächste Durchleuchtung, eine weitere nach der Hälfte und eine noch kurz vor und eine unmittelbar nach Beendigung der Mahlzeit. Alle Details, Verhalten der Magenblase der Intermediärschicht im Beginn und im weiteren Verlauf, der Entfaltung, Veränderlichkeit von Füllungsdefekten, Art und Wechsel in der Peristaltik, Lage und Verschiebung des caudalen Pols und des Pylorus und zahlreiche andere Momente, die sich aus der später zu

schildernden Physiologie und Pathologie ergeben, müssen schnelle und kritische Beachtung finden, Zweifel soweit als möglich sofort durch eigens für diesen Zweck eingefügte Durchleuchtungen behoben und möglichst sämtliche Beobachtungen sogleich zu Protokoll gebracht werden. Es folgt die Beweglichkeitsprüfung durch verstärkte Respiration, Baucheinziehenlassen und eventuell durch Palpation wird untersucht, ob alle Teile des Magens die ihnen zukommende Verschieblichkeit gegen ihre Umgebung besitzen. Hierfür sind etwa 3 kurze Durchleuchtungen notwendig. Die Blende bleibt hierbei soweit auf, daß auch das Duodenum im Bilde liegt, und wird dann, wenn ein sorgsames Absuchen der Konturen, besonders auf eine Nische oder Penetrationshöhle, auf Infiltration oder Defekt vorgenommen wird, aufs äußerste eingeengt. Durchleuchtungen im 1. und 2. schrägen Durchmesser und bei frontaler Strahlenrichtung liefern nur brauchbare Ergebnisse an Individuen, welche nicht zu korpulent sind. Sie werden besonders bei Verdacht auf Verziehungen nach vorn oder hinten, auf ein callöses oder penetriertes Ulcus beim Kaskadenmagen und bei Carcinom vorgenommen. Dagegen sind Durchleuchtungen in rechter Seitenlage und in Bauchlage diagnostisch häufig recht ergiebig. Man kann in dieser Lage eine in aufrechter Haltung ungefüllt bleibende Pars pylorica voll auffüllen und damit ihre Konfiguration zur Darstellung bringen, ferner die Antrumaktion und die des Pylorus gut beobachten und ebenso die Peristaltik des hierbei meist stärker gefüllten Bulbus duodeni verfolgen. Bei der ventrodorsalen Durchstrahlung in Bauchlage ist zu beachten, daß der dem Schirm ferne Magen erheblich größer projiziert wird.

Zweckmäßig ist es, sich die Durchleuchtungsbilder mit Fettstift auf dem Bleiglas des Schirmes zu skizzieren und die Skizze auf Pauspapier zu übertragen. Ich habe dieses Verfahren mehrere Jahre hindurch regelmäßig geübt, bis ich mir dadurch eine Verbrennung der Vola manus zugezogen habe. Bei großem Material ist also Vorsicht geboten. Man muß sich dann mit dieser Art Skizzierung auf das Notwendigste beschränken, z. B. wenn man nicht die Absicht hat, eine Aufnahme zu machen oder wenn die Verschiebung vermerkt werden soll, die der Magen beim Baucheinziehen erfährt. In letzter Zeit ziehe ich es aber vor, eine zweite Aufnahme während der Contractionsstellung der Bauchdecken vorzunehmen, wenn ich davon diagnostisch einen Erfolg erwarte. Atypische und ungewöhnliche Bilder lassen sich bisweilen schwer so beschreiben, daß man sich später aus der Schilderung eine plastische Vorstellung machen kann. In solchen Fällen ist es ratsam, sofort nach Ausschaltung der Röhre eine Zeichnung anzufertigen, ein Verfahren, das außerdem für Lernende außerordentlich bildend ist.

Wenn das Duodenum samt der Pars pylorica nach hinten gezogen ist, erscheint bei dorsoventraler Durchleuchtung der pylorische Abschnitt stark verkürzt, die Contractionen des Pylorus verschwommen; ein Pylorusspalt wird meist gar nicht sichtbar; er ist durch die tiefen Schatten der Pars pylorica überdeckt. Man hat dort, wo man den Pylorus sucht, ein wühlendes, in kleinen Dimensionen sich abspielendes Auf und Nieder vor Augen, dem man nicht einmal eine bestimmte Richtung geben kann. Ehe man bei einem solchen Bilde ein Urteil auf

pathologische Veränderungen abgibt, ist eine Durchleuchtung bei schräger Strahlenrichtung von links hinten her nach Drehung des Patienten nötig. Bisweilen sieht man dann die Pars pylorica ein völlig normales Aussehen annehmen.

Nach Beendigung der Radioskopie wird sofort zumindest eine dorsoventrale Aufnahme in aufrechter Haltung gemacht. Daran schließen sich die weiteren Aufnahmen, deren Zahl und Art sich nach dem jeweils vorliegenden Fall richten. Es kommen besonders in Betracht Aufnahmen in rechter, selten in linker Seitenlage, in Schräg- und Rückenlage, diese eventuell mit gesenktem Oberkörper, die sogenannte Restaufnahme und die Leeraufnahme. Die Aufnahmen werden bei Atemstillstand, möglichst in mittlerer Exspirationsstellung gemacht. Wir kommen auf die speziellen Indikationen im Verlauf dieser Abhandlungen noch wiederholt zurück. Die Art der Motilitätsprüfung ist im Kapitel Motilität geschildert. An der gleichen Stelle siehe über das Doppelmahlzeitverfahren.

Schirmpalpation.

Eine besondere Besprechung erfordert die von *Holzknecht* (Ergebnisse d. inn. Med. u. Kinderhlk. 4. 10.) eingeführte Palpation des Abdomens während des Leuchtens der Röhre, die sogenannte Röntgeno- oder Schirmpalpation. Sie wird so vorgenommen, daß der Magen mit der Hand umfaßt und nach oben rechts oder links geschoben wird. Die einzelnen Handgriffe ergeben sich aus der jeweiligen Absicht des Untersuchers und richten sich nach dem Einzelfall. Es hält nicht schwer, Verlagerungen von über Handbreite zu erzielen.

Außer der Verschiebung des Organs selbst, läßt sich durch Druck auf den Magen eine Verdrängung des Kontrastinhalts bewirken nach fast jeder Stelle des Magenlumens, deren Umrisse man sichtbar machen will. Sie wird besonders benutzt, um Füllungsdefekte auf ihre Ausgleichbarkeit zu prüfen, speziell an Teilen, die bei aufrechter Haltung mangelhaft gefüllt oder überhaupt unsichtbar bleiben, so z. B. um den präpylorischen Abschnitt bei großer Hubhöhe zur Darstellung zu bringen. Dadurch, daß man den Mageninhalt in großer Breite bis nahe zum Fornix heranbringen kann, lassen sich auch die hochgelegenen Teile, die schon bei normalem Tonus nur Luft oder kontrastmittelfreien Saft enthalten und dadurch verschwommen, unklar oder überhaupt nicht zu einer brauchbaren Darstellung kommen, in der vollen gewünschten Schärfe herausarbeiten. Es ist dies von besonderem Wert, weil die unter der unteren Thoraxapertur gelegenen Teile der direkten Palpation nicht zugänglich sind. Wenn man den Druck nur an circumscripter Stelle verstärken will, z. B. um einen kleinen Defekt am Antrum zu füllen, drückt man mit den Fingerspitzen in Schreibhaltung oder Krallenhandstellung auf die betreffende Stelle. Bei straffen Bauchdecken und festem Abdomen ist die direkte Organverschiebung sehr erschwert, die Inhaltsverschiebung dagegen kaum beeinträchtigt.

Über die Verwendung der Palpationsdurchleuchtung und die Grenzen ihrer Leistungsfähigkeit ist das Wesentlichste bei den Adhäsionen, den carcinomatösen Füllungsdefekten und beim Sanduhrmagen gesagt.

Der Nutzen der Palpation wird nur durch die Gefahren, die sie dem Untersucher bringt, beeinträchtigt, weil er seine Hände dabei schutzlos

den Röntgenstrahlen aussetzt. Bei gehäuften Untersuchungen ist man darum genötigt, ihre Anwendung einzuschränken oder sich nach Ersatzmethoden umzusehen. *Holzknecht* versuchte die palpierende Hand durch den Löffel des Distinctors zu ersetzen. Ich habe seit Jahren gelegentlich das Eindrücken des Abdomens durch die Hand des Patienten vornehmen lassen, nachdem ich ihm kurze Instruktionen gegeben habe, *Lenz* hat diese Methode systematisch ausgearbeitet und sie Autopalpation genannt. Er läßt sie so vornehmen, daß er mit dem hinter dem Leuchtschirm angelegten Bleiknopfanzeiger dem Patienten die Stelle angibt, die er mit seiner Hand eindrücken soll. Es kann damit der Vorteil erreicht werden, daß der Patient erforderlichenfalls beide Hände verwendet, um einen stärkeren Druck oder gleichzeitig einen Gegendruck auszuüben, ferner daß man diagnostisch interessierende Befunde fixieren kann. *Bacher* hat die Bilder, welche man durch Palpieren mit dem Distinctor erhält, photographiert, indem er zwischen dem Schirm und dem Löffel des Distinctors eine photographische Platte exponierte. Er konnte dadurch z. B. gut Ulcusnischen zur Darstellung bringen. Diese Idee ist zweifellos gut, aber in der Praxis ist sie doch wenig ergiebig und auch nicht allgemein eingebürgert.

Die Orthodiagraphie, die besonders von *Groedel* gepflegt wurde, dient heute im wesentlichen wissenschaftlichen Zwecken, könnte aber mehr, als es bisher geschieht, zur Beweglichkeitsprüfung herangezogen werden. Subtile Größenbestimmungen dagegen haben am Magen wenig diagnostischen Wert, weil die Dimensionen schon bei demselben Individuum bei verschiedenen Untersuchungen in weiten Grenzen infolge wechselnden Tonus, wechselnder Belastung durch den niemals genau zu übersehenden Zu- und Abfluß von Sekret und zahlreicher anderer Momente schwanken.

Die Kinematographie wird mit dem Bioröntgenograph von *Kaestle, Rieder* und *Rosenthal* oder einem der später von *Groedel, Hänisch, Grummach* u. a. konstruierten Kinematographen vorgenommen. Auf den praktischen Wert solcher Aufnahmen kommen wir noch mehrfach zurück. Wissenschaftlich haben uns kinematographische Aufnahmen außerordentlich wichtige Aufschlüsse besonders über die Peristaltik des Magens und über die Dünn- und Dickdarmbewegungen gebracht. Es werden in der Regel 12 Bilder bei Atemstillstand gemacht und versucht, Anfang und Ende einer peristaltischen Phase in die Serie zu bekommen; da die Dauer einer Phase durchschnittlich 21—22 Sekunden beträgt, macht man die Bilder meist in Abständen von etwa 2 Sekunden. Eine vergleichende Betrachtung der Platten gibt eine anschauliche Vorstellung der Bewegungen die der Magen während dieser Zeit ausgeführt hat, und läßt Bewegungsanomalien und „Bewegungsdefekte" meist gut erkennen. Die sogenannte Magen- resp. Darmkinematographie ist also in Wirklichkeit nur eine Serienphotographie mit kurzfristiger Plattenfolge und hat mit der eigentlichen Kinematographie nur wenig zu tun. Hierbei müßten nämlich die einzelnen Aufnahmen im allgemeinen sich in Abständen von mindestens $^1/_{10}$ Sekunden folgen. Dieses ist die Zeit, während welcher ein Lichteindruck nach seinem Verschwinden vom menschlichen Auge noch empfunden wird. *Kaestle* bringt auf einem Film 40×50 *cm* 6—9 Aufnahmen von einer Bewegungsphase und

vereinfacht damit das Verfahren wesentlich. Nachprüfungen dieser Methode scheinen noch nicht vorzuliegen.

In der Regel — aber nicht immer — wird man das, was der teure Kinematograph der Diagnose im Einzelfall leistet, durch eine längere Serie von Einzelaufnahmen mit dem gewöhnlichen Apparat erreichen.

Levy-Dorn und andere versuchten Bewegungsvorgänge dadurch auf die Platte zu bringen, daß sie während einer Phase ebenfalls bei Atemstillstand auf der gleichen Platte mehrere — etwa 3 — Aufnahmen machten. Man kann mit dieser Methode, der Polygraphie, gelegentlich gute Aufschlüsse erhalten. Die diagnostische Verwertung leidet aber unter dem Umstand, daß es nicht immer möglich ist, die Konturen der einzelnen ineinander gehenden Aufnahmen mit Sicherheit zu identifizieren.

Stereoskopische Aufnahmen können über die gegenseitige Lage untersuchter Organe vortreffliche Vorstellungen geben. Für die unmittelbaren Zwecke der Praxis hat das Verfahren bisher am Magen und Darm noch relativ wenig Verwendung gefunden.

Pneumoperitoneum.

Will man einen Patienten untersuchen, indem man ein Pneumoperitoneum anlegt, so muß man dafür sorgen, daß der Darm und die Blase vorher gut entleert sind. Zum Einblasen der Luft kann man ein einfaches Gummidoppelgebläse benutzen *(Rautenberg)* oder eine Kolbenpumpe *(Adolph Schmidt* und *Becker)* oder wenn man die Aufblähung unter möglichst gleichmäßigem, genau dosierbarem Druck vornehmen will, so ist dafür der *Bauer*'sche Pneumothoraxapparat geeignet *(v. Teubern)*. Anfangs glaubte man, daß nur Fälle von Ascites geeignet wären für diese Methode. Nachdem man die Flüssigkeit abgelassen hatte, wurde durch den Troikar sofort Luft eingeblasen. Es hat sich aber gezeigt, daß man auch in die trockene Bauchhöhle einstechen kann, ohne den Darm zu verletzen. Man kann eine einfache Pneumothoraxkanüle benutzen. Sie muß lang genug sein, um die Bauchdecken in jedem Falle sicher durchdringen zu können, also etwa 5–7 *cm*. Man geht in der gefäßlosen Linea alba ein oder an einer andern Stelle. *Leschke* warnt davor, in die rechte Seite des Bauches einzustechen, weil das Coecum und der Anfangsteil des Dickdarms zu Gasaufblähungen neigen und ein Teil des Darms sind, der sich nur schwer entleert. Man muß sicher sein, daß an der betreffenden Stelle die Bauchwand mit den Eingeweiden nicht verwachsen ist. Es ist vorgekommen, daß hierbei der Darm angestochen wurde. Dieses muß unter allen Umständen vermieden werden. Die Spitze der Kanüle muß sich in der freien Bauchhöhle befinden. Ist sie noch innerhalb der Bauchdecken, wenn man die Luft einbläst, so kann man ein sehr unangenehmes Emphysem verursachen. Vor allem besteht die Gefahr einer Luftembolie. Es ist allerdings in der Literatur bis jetzt kein Fall bekannt geworden. *Schmidt* und *Leschke* empfehlen aus diesem Grunde eine mit physiologischer Kochsalzlösung gefüllte Spritze zu benützen. Man sticht unter stetem Druck auf den Stempel der Spritze ein. Wenn sich die Kochsalzlösung leicht aus der Spritze austreiben läßt, so befindet sich die Spitze der Punktionsnadel in der freien Bauchhöhle. Die Menge der Luft, die man einbläst, richtet sich nach dem Verhalten des Patienten. Treibt man den Leib

zu weit auf, so treten Atembeschwerden und Schmerzen zwischen den Schulterblättern ein. Man kann Sauerstoff oder gewöhnliche atmosphärische Luft nehmen. Die Menge beträgt gewöhnlich $1^1/_2$ bis 2 *l*, nach Ascites zuweilen aber auch 5 *l*. Man muß natürlich unter streng aseptischen Bedingungen arbeiten. Deshalb ist es auch gut, die Luft durch Watte zu filtrieren. *Rautenberg*, der für eine möglichst einfache Technik eintritt, hält dieses zwar für nicht notwendig. Nachdem der Leib aufgebläht ist, zieht man die Punktionsnadel heraus und macht einen Heftpflasterverband. Dann durchleuchtet man den Patienten. Je nachdem man ihn in die rechte oder linke Seitenlage, in Rückenlage, Beckenhoch- oder Tieflagerung bringt, sieht man die rechte oder linke Niere, die Leber, den subphrenischen Raum, oder das kleine Becken mit seinem Inhalt. Um Hohlorgane, wie den Magen oder den Dickdarm deutlicher zu erkennen, kann man sie aufblasen. Den Darm durch Einblasen von Luft per anum und den Magen, indem man Brausepulver gibt. Man kann den Patienten auch einen Röntgenbrei essen lassen. Wenn man vor der Untersuchung die Duodenalsonde einführt, so ist auch die vordere Wand des Duodenums zu erkennen. Sehr deutlich sichtbar werden Verwachsungen der Eingeweide mit der Bauchwand. Es muß darauf hingewiesen werden, daß gerade diese so gut zu diagnostizierenden Verwachsungen eine Kontraindikation für die Methode bilden. Während der Untersuchung vermeide man streng, den Röntgenschirm oder die photographische Kassette fest auf das Abdomen des Patienten aufzudrücken. Man vermeide jede Handhabung, welche eine Drucksteigerung im Abdomen hervorruft. Nach Schluß der Untersuchung läßt man wieder die Luft entweichen, am besten, indem man die Kanüle wieder einführt und durch vorsichtigen Druck auf das Abdomen nachhilft. Die Luft, welche zurückbleibt, wird im Laufe einiger Tage resorbiert. Beachtenswert ist, daß die Patienten nach der Untersuchung meist starke Schmerzen, besonders in der Gegend der Schulterblätter, bekommen und im Abdomen. Ambulant sollte man die Methodik nicht anwenden.

Die Untersuchung mit Anlegen eines Pneumoperitoneums bedeutet zweifellos einen Fortschritt auf dem Gebiete der Röntgendiagnostik. Die Methode wird noch nicht allgemein angewandt. Ihr wissenschaftlicher Wert ist zweifellos groß, es erscheint recht verteilhaft, sie auszubauen. Die Deutung der Bilder, welche man bekommt, ist oft schwer. Vorläufig entspricht der Nutzen noch recht selten der Gefahr und den Beschwerden, die man dem Patienten bereitet. Die Methode sollte nicht angewandt werden, wenn Verwachsungen der Bauchwand mit den Eingeweiden bestehen, ein Zustand, der aber gerade bei diesem Verfahren hervorragend gut erkannt werden kann. Die Deutung vieler Bilder ist jedoch auch hier nicht leicht. Eine weitere Kontraindikation bildet Meteorismus und die Möglichkeit einer abgekapselten Eiterung, die sich irgendwo in der Bauchhöhle befindet, oder ein frisch entzündlicher Prozeß. Auch bei Störung der Atmungs- und Kreislaufsorgane darf man die Bauchhöhle nicht aufblähen. Die Methode gestattet zuweilen festzustellen, welchem Organ der Bauchhöhle ein Tumor angehört, auch dann, wenn man dieses auf keine andere Weise bestimmen kann.

Zum Schluß sei noch darauf hingewiesen, daß man eine gewisse Vorsicht anwenden muß bei der Durchleuchtung. Wie z. B. *Halberstaedt* und *Tugendreich* gezeigt haben, kann man bei unvorsichtiger Untersuchung den Patienten einer so hohen Dosis Röntgenstrahlen aussetzen, daß eine Verbrennung eintritt. Bei einiger Vorsicht wird das zwar immer zu verhüten sein. Mit einer Glühkathodenröhre kann man bei 2½ MA Stromstärke und 65 Kilowatt Spannung bequem Durchleuchtungen machen. Nimmt man an, für eine Untersuchung seien 5 Durchleuchtungen von je 3 Minuten Dauer notwendig, dazu 5 Aufnahmen, welche bei 35 MA und 65 Kilowatt gemacht werden, so bleibt man bei dieser ausgiebigen Untersuchung noch immer unter der Gefahrenzone, wenn die Röhre sich in einem Abstand von 38 *cm* vom Patienten befindet. Wenn die Grenze der Hautschädigung bei 60 Einheiten liegt, so hat man bei dieser Untersuchung etwa 47 Einheiten auf die Haut des Patienten appliziert. Wenn der Untersuchende nicht genügend adaptiert ist, so wird er mit einer höheren Stromstärke arbeiten müssen, z. B. mit 5 MA. Unter diesen Umständen würde bei gleichem Gang der Untersuchung die Haut des Patienten von einer Menge Röntgenstrahlen getroffen werden, welche zu einer Schädigung führt. Arbeitet man bei Aufnahmen ohne Verstärkungsfolie, so muß man länger belichten und kann auch hierdurch den Patienten schädigen. Vor allem steigt die Gefahr, wenn man den Abstand der Röhre vom Patienten verringert, weil die Intensität der Bestrahlung im Quadrat der Entfernung zunimmt.

Die Form des normalen Magens.

Das Schattenbild des Kontrastbreies, welches wir im Röntgenbild sehen, stellt eine Projektion dar, vom Innenraum des Magens, von der Antikathode der Röntgenröhre aus, auf den Schirm oder die photographische Platte. In der Regel erhält man bei guter Centrierung der Röhre ein Bild des nahezu größten Querschnitts des Magens, in einer Ebene, welche senkrecht steht zu dem Röntgenstrahl, welcher den Schirm oder die Platte senkrecht trifft. Eine Ausnahme hiervon tritt ein, wenn das Lumen des Magens durch Tumoren unregelmäßig gestaltet ist, oder wenn von außen eine Kompression stattfindet, welche das Lumen stark verändert und bei Abknickungen und Verziehungen, besonders in der Pars pylorica. Im gefüllten Zustande sind die Wände des Magens nur dünn, ausgenommen die unmittelbare Umgebung des Pylorus. Ferner ist das Schattenbild des Kontrastbreies an den Rändern meist nicht absolut scharf. Aus diesem Grunde macht man keinen großen Fehler, wenn man das röntgenologische Bild, welches man vom Lumen des normalen Magens erhält, ohne Korrektur auch auf die äußere Form überträgt.

Wenn wir in der Röntgenologie von der Form des Magens sprechen, so denken wir zunächst an den mit Kontrastbrei soeben angefüllten Magen in aufrechter Körperhaltung bei dorsoventraler Strahlenrichtung. Hierbei präsentiert sich das Organ als schlauchförmiges Gebilde, das aus der linken Zwerchfellkuppe heraus etwas schräg nach rechts und unten zieht, die Nabelhorizontale meist klein wenig überschreitet und sich mit einer wechselnd scharfen Biegung mit seinem

letzten, in der Regel etwas verengten Ende nach rechts aufwärts wendet. Dieser Anstieg wird als Hubhöhe bezeichnet. Den normalen Magen, wie er von *Rieder* gezeichnet und als „Angelhakenmagen“ charakterisiert wurde, siehe Fig. 4.

Angelhakenmagen.

Die beiden Kurvaturen verlaufen nahezu einander parallel (cf. auch Fig. 15 das Schema der Grundformen), im Anfang beinahe senkrecht nach unten, die kleine etwa an der linken Seite der Wirbelsäule, und biegen dann, die große sanft bogenförmig, die kleine in spitzerem Winkel, nach rechts oben ab, so daß eine nach oben konkave Flexur des Magens zustande kommt. Das Schattenbild des Magens endet am Pylorus. Dieser erzeugt in Contracturstellung, wenn die Ampulla duodeni gefüllt ist, auf dem Röntgenschirm eine Unterbrechung des Kontrastbreies in Form eines Spaltes. Er hat etwa die Gestalt des Durchschnittes einer konkav-konvexen Linse mit 2 verschiedenen Krümmungsradien. Die Krümmung mit dem größeren Radius gehört der Magen-

Fig. 4.

Ein normaler Magen. Angelhakenform. nach *Rieder*.

Fig. 5.

Normaler Magen des Menschen nach *Luschka*.

fläche an. *Rieder* findet diese Form in ca. 80% gesunder Mägen, eine Zahl, die von den meisten Untersuchern bestätigt wird, soweit es sich um Männer handelt, bei Frauen ist sie geringer.

Es hat ungeheure Überraschung und heftigen Widerspruch hervorgerufen, als für dieses Produkt röntgenologischer Untersuchung der Anspruch erhoben wurde, als normaler Magen des Menschen angesehen zu werden. Die Ärztewelt war fast ganz in der Anschauung befangen, daß der Magen dem von *Luschka* gezeichneten Bilde gleichen müsse — ein horizontal gelegener Sack mit der Ausbuchtung des Fundus und der geringen Erhöhung des Pylorus; Pylorus und Cardia in fast gleicher Höhenlage (Fig. 5) — und hielt daran fest, trotzdem schon früher wiederholt ganz andere, der *Rieder*'schen Form viel näher kommende Magenformen beschrieben waren.

So sagt *Meckel*, daß der Magen beim Mann weiter, kürzer, bei der Frau kleiner, enger, länglicher sei. *His* und *Luschka* weisen darauf hin, daß der Magen bei der Frau nahezu vertikal steht. *Luschka* selbst hat schon 1863 angenommen, „daß der Magen normalmäßig nicht in dem Grade schief von links nach rechts gestellt ist, wie es gemeinhin angenommen wird, vielmehr so geordnet sei, daß der größte Teil seiner kleinen Kurvatur links neben der Wirbelsäule und ihr parallel

herabzieht". — *Leßhaft* teilte 1881 auf dem Medizinischen Kongreß in London auf Grund seiner Leichenuntersuchungen Feststellungen bezüglich der Lage des Magens in seinen Hauptteilen mit, die ganz den jetzigen Röntgenbefunden entsprechen. In der späteren Zeit häufen sich Untersuchungen, deren Ergebnisse sich noch mehr mit der röntgenologischen Form des Magens decken, so von *Doyen, His, Meinert, Ponfick, Froriep* und besonders *Simmonds*.

Differenz zwischen anatomischem und röntgenologischem Magen.

Der weitgehende Unterschied in der Auffassung, der bei der Aufstellung des röntgenologischen Normalmagens entstanden war, der heute aber als nahezu ausgeglichen gelten kann, war im wesentlichen darauf zurückzuführen, daß die Anatomen den Magen in erschlafftem, die Chirurgen in meist leerem Zustande in der Narkose am liegenden Menschen sehen. Der Röntgenologe sieht den Magen dagegen am aufrechten Menschen während der normalen Tätigkeit in gefülltem Zustande. Die Ärztewelt nahm unwillkürlich an, dasselbe Bild, welches sich dem Anatomen und dem Chirurgen darbietet, müsse sich auch bei der Röntgendurchleuchtung wieder zeigen. Man kannte nicht die Größe des Einflusses, welche die aufrechte Stellung und die normale Funktion auf die Form eines gefüllten Magens ausüben.

Intensiveren Widerstand noch als Anatomen und Chirurgen leisteten der Anerkennung der neu entdeckten Magenform einige Internisten, von denen durch die temperamentvolle Art des Widerspruchs besonders der sonst um die Magenpathologie so verdienstvolle *Stiller* bekannt wurde, der die Schwere und adstringierende Wirkung des Wismut beschuldigte, dem Magen im Röntgenbild die Schlauchform zu geben. Die *Stiller*'schen Einwendungen, die anfangs starken Eindruck gemacht haben, sind jetzt als endgültig widerlegt zu betrachten durch die Nachprüfungen von *Hesse, Groedel* und *Seyberth, Elischer, Bardachzi, Flesch* und *Péteri*. *Köhler* und *Dietlen*.

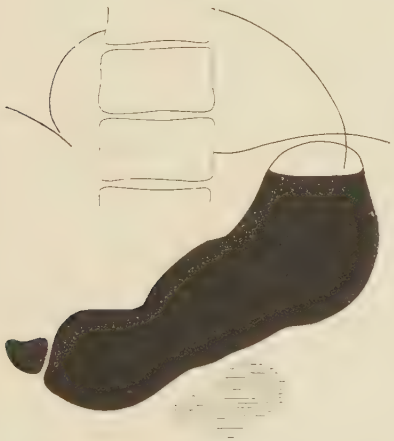
Hesse erzielte durch eine mit geraspeltem Knochen versetzte Mahlzeit die gleiche Magensilhouette wie nach Wismutsalz. Ein etwas tieferer Stand des caudalen Pols ist ausschließlich auf das höhere spezifische Gewicht der Kontrastmahlzeit zurückzuführen. Daß die Gewichtsdifferenzen einer Wismut- und einer natürlichen Mahlzeit ziemlich unerheblich sind, darauf hat schon *Groedel* hingewiesen. Ich habe gelegentlich einer Arbeit über die Sekretion vergleichende Wägungen vorgenommen, die die *Groedel*'schen Angaben bestätigen. Bei der jetzt üblichen Verwendung von Bariumsulfat, das einen relativ stärkeren Zusatz dieses Metalls erfordert, liegen die Gewichtsverhältnisse allerdings etwas ungünstiger.

Im Verein mit *Seyberth* hat *Groedel* ferner bei Hunden an der kleinen und großen Kurvatur Silberperlen angenäht und gezeigt, daß die Perlenreihen eine völlig gleichsinnige Verschiebung erfahren durch eine gewöhnliche wie durch eine Kontrastmahlzeit. *Rieder* sah nach Verabreichung einer Mischung von Bariumsulfat mit Eierschaum, die spezifisch leichter als Wasser war, die gleiche Magenform entstehen, wie nach der Wismutmahlzeit. Gleiche Feststellungen konnten *Elischer* mit einer Zirkon-Oxyd-Gummiemulsion und *Bardachzi* mit hanfkorngroßen Wismutpastillen, die einen Zuckerüberzug hatten, machen. Ebensowenig konnten *Flesch* und *Péteri* am Säuglingsmagen einen Einfluß auf die Form bei Zusatz von Schwermetall zur Mahlzeit finden.

Ein viel heftigerer Kampf, der heute noch nicht definitiv entschieden ist, und der sich um die beiden Schlagworte „normale Form“ und „Grundform“ dreht, entbrannte im eigenen Lager. Die Röntgenologen bemühen sich, wie die Anatomen es Jahrzehnte lang getan, eine bestimmte Grund- resp. Normalform des Magens zu finden. Dem *Rieder*schen Angelhakenmagen als Normalmagen stellte *Holzknecht* den Stierhornmagen als einzigen normalen Magen gegenüber und bezeichnete den Angelhakenmagen als einen durch pathologische Dehnung aus dem Stierhornmagen hervorgegangenen. Stierhornform.

Die Charaktere, die *Holzknecht* für die Stierhornform angegeben sind: Konturen nach oben divergierend, Pars pylorica eng, Pylorus am tiefsten

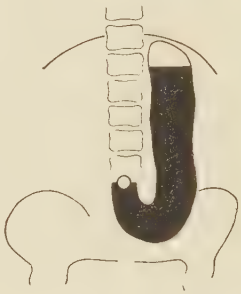
Fig. 6.



Stierhornmagen.

M. W., 37jähriger Mann mit hohem Abdomen; untersucht wegen Blinddarmbeschwerden. Magen beschwerdefrei. Typischer Stierhornmagen (nicht häufig anzutreffen). Große Kurvatur steht zwei Handbreiten über dem Nabel. Nabelmarke fiel weit unter den Bildrand.

Fig. 7.



Langmagen bei einem magengesunden Mann in mittleren Jahren.

Punkte, sodaß eine Hubhöhe und die Ausbiegung des *Rieder*schen Magens nach unten fehlt. Der Magen liegt stets hoch und quer, seine untere Grenze kann bis zu zwei Handbreiten über dem Nabel stehen. In Wirklichkeit biegt die Pars pylorica, die zunächst leicht schräg nach abwärts gerichtet ist, am Ende meist entgegen der *Holzknecht*'schen Beschreibung doch ein klein wenig nach oben ab, auch dann, wenn der Magen ganz hoch gelagert ist und die Mittellinie um ein erhebliches Stück — eine Handbreite ist keine Seltenheit — überschreitet. Der Pylorus liegt also auch bei dieser Form in der Regel nicht an tiefster Stelle des Magens.

Weitere Untersuchungen, die sich mit der Form des Magens beschäftigten, ergaben noch einen dritten Typ bei völlig Gesunden, der in entgegengesetzter Richtung von dem Angelhakenmagen abweicht, dem Träger keinerlei Beschwerden macht und den man in Anlehnung an seine Erscheinungsweise als Langmagen bezeichnete. Langmagen.

Seine Charakteristica sind: Lage fast ausschließlich in der linken Körperhälfte, absteigender Schenkel vertikal, lang, unter den Nabel

herunterreichend, Konturen parallel, Lumen eng und bis zum Pylorus hin fast gleichmäßig weit, Pylorus nach links unten gerückt.

„Normal form."

Man hatte nun bei Menschen, die in gesundheitlicher Beziehung einander nichts nachgaben, drei ganz verschieden sich ausnehmende Magenformen und war in Verlegenheit, welcher man das Attribut „normal" zuerkennen sollte, und ob es überhaupt nur einen normalen Magentyp gäbe. Die Entscheidung, was als normaler Magen anzusehen ist, und wo das Pathologische in der Form beginnt, ist für den Röntgenologen von dem gleichen Interesse wie für den Anatomen, sowohl vom wissenschaftlichen als auch vom praktischen Standpunkt aus. Wir können nur dann Formeigentümlichkeiten richtig einschätzen, wenn wir ein normales Bild als Ausgangspunkt haben. Wir müssen die Linien kennen, dessen was physiologisch ist und die zahlreichen Zufälligkeiten, welche das Schattenbild des Magens beeinflussen können. So unbefriedigend deshalb manch einem die Beschäftigung mit der Frage der Form des normalen Magens erscheinen mag, so muß der klinische Diagnostiker doch unbedingt zu ihr Stellung nehmen und versuchen, seine Begriffe hierüber zu präzisieren.

Der Stierhornform begegnet man in der Regel nur bei Individuen mit breiter Thoraxapertur, wenn der Magen durch reichliches Intra-Abdominalfett oder Meteorismus, oder aber durch Tumoren, Ascites, Gravidität oder sonstige raumbeengende Prozesse angehoben ist; es ist deshalb wiederholt behauptet worden, daß es sich re vera um einen Angelhakenmagen handelt, dessen große Kurvatur hochgehalten wird. Ganz so liegen die Dinge aber nicht. Ich habe in meiner Arbeit über die Grundformen des Magens die Stierhornform noch als hypertonisch und die Angelhakenform als orthotonisch bezeichnet und damit zum Ausdruck bringen wollen, daß wesentlich der Tonus der Wand es ist, der die Differenz schafft, beide aber als normale Formen bezeichnet. Diese Ansicht wurde fast allgemein akzeptiert und auch *Holzknecht* schloß sich ihr an. Einige der jüngsten Forschungsergebnisse stützten die von mir geäußerte Ansicht von dem höheren Tonus des Stierhornmagens. *Forssel,* der manche Einwendung gegen die Tonustheorie macht, hat nachgewiesen, daß der Magen in weitgehendem Maße die Fähigkeit besitzt, sich zu dehnen, wenn die Unterlage absinkt (Langmagen), und sich zu kontrahieren, wenn der Raum enger wird. Wenn nun bei einem Individuum im Laufe langer Jahre das Abdominalfett sich vermehrt oder ein Tumor sich entwickelt, so wird der Raum für den Magen besonders in kraniocaudaler Richtung kleiner. Der Magen reagiert hierauf durch eine aktive Retraction seiner entlasteten Muskelfaserschichten und verharrt dauernd im Zustand einer stärkeren Zusammenziehung, als man sie beim *Rieder*-Magen vorfindet. Es liegt also in der Tat beim Stierhornmagen ein höherer Grad von Tonus vor als bei dem „orthotonischen" Angelhakenmagen. Wenn ich trotzdem für den Stierhornmagen die Bezeichnung hypertonisch nicht mehr zutreffend finde und ihn jetzt als besondere Variante des orthotonischen Typs betrachte, so ist diese Änderung der Auffassung auf den durch die Röntgenmethode erbrachten Nachweis zurückzuführen, daß es in pathologischen Fällen zu einer noch viel höheren, bis dahin nicht gekannten Steigerung des Tonus kommt, der die Bezeichnung Hyper-

tonie reserviert bleiben muß. Vgl. hierzu die Excitationsneurose beim Ulcus duodeni.

Beim Stierhornmagen ziehen sich die Muskelfasern nur stärker zu ihrer natürlichen ursprünglichen Ruhelage zurück, ohne aber, wie bei der echten (reflektorischen) Hypertonie, in eine spasmoide Contractur zu verfallen. Der Vorgang der Rückkehr der Fasern zur Ausgangslage wird noch verständlicher, wenn wir an die Arbeiten von *Albert Müller* denken (cf. die Zeichnung Fig. 42 im Kapitel „Peristaltik"), der nachgewiesen hat, daß bei einer Zusammenziehung des Magens sich die einzelne Muskelfaser verkürzt und bei einer Dehnung sich wieder verlängert, daß außerdem in ersterem Falle die Muskellagen sich aufschichten, in letzterem sich abschichten. Diese Aufschichtung, die die Wand verdickt, bedingt gleichzeitig eine Vermehrung des Tonus. Wir haben also in dem Stierhornmagen eine, gegenüber dem Angelhakenmagen durch Verkürzung und Aufschichtung der Muskulatur verkleinerte Magenform vor uns mit erhöhtem, aber in physiologischen Grenzen bleibendem Tonus. Eine ähnliche Auffassung vertritt auch *v. Bergmann* in seiner Abhandlung über „Die Röntgenuntersuchung des Magens", Handb. f. Spez. Pathol. u. Ther. inn. Krankh., V, 367, 1914. Bei gedrungenem Körperbau mit breiter Thoraxapertur, bei dem die Stierhornform von Jugend an besteht, sind ähnliche Kräfte für ihr Erhaltenbleiben maßgebend.

Genau das gegenteilige Verhalten beobachten wir am Langmagen. Der Langmagen findet sich meistens, doch nicht immer, bei Personen von schlankem Wuchs und ist, diesem entsprechend, in seiner Konfiguration lang und schmal angelegt. Nach *Forssell* ist auch hier die Stellungsänderung infolge aktiver Muskelcontraction aus dem normalen Magen entstanden, ohne daß dabei der Tonus nachgelassen oder das Volumen oder die Wandungen sich geändert haben (nach *Bönninger* durch Wachstum zustande gekommen). Da wir uns in den Kapiteln „Gastroptose" und „Tonus" noch ausführlicher mit dem Langmagen zu beschäftigen haben werden, möchte ich hier nur kurz bemerken, daß mancherlei gegen die *Forssell*'sche Auffassung spricht, daß man aber den Langmagen gleichfalls zu den normalen Magen rechnen muß. Es wiederholt sich hier die Beobachtung, die wir im weiteren Verlauf noch häufig machen werden, daß die Grenzen des Physiologischen ungeahnt weit gesteckt sind, allerdings bei flüchtiger Beobachtung der Dinge viel weiter auseinander zu liegen scheinen, als eine sorgsame Prüfung es zulassen kann. Wie wir gleich sehen werden, erfährt die Ausdehnung der physiologischen Breite einer normalen Magenform für den kritisch Denkenden durch eine auch in der Diagnostik notwendige Individualisierung eine erhebliche Einschränkung.

Der Magen als Spiegelbild der Konstitution.

Es ist seit langem bekannt, daß der Magen meist eine gute Übereinstimmung mit der Gesamtkonstitution des Menschen zeigt und *Stiller* hat den Gedanken, „daß der Magen ein Spiegelbild der Konstitution sei", besonders gepflegt und ihm zu weiter Anerkennung verholfen. Die Röntgenuntersuchung, die uns Form, Lage und Größe des Magens besonders einwandfrei erschließt, gibt uns Gelegenheit, in jedem Einzelfall exakte Belege für einen Vergleich zu erbringen; sie hat die diesbezüglichen Ansichten bestätigt. Wir können jetzt nach jahrelangen röntgenologischen

Beobachtungen ohne Übertreibung sagen, daß der Magen, wie kein anderes Organ, auch nicht das Herz, die Gesamtkonstitution widerspiegelt, ohne daß aber diese Übereinstimmung eine so gleichmäßige ist, daß sie etwa in einem bestimmten Zahlenverhältnis ausgedrückt werden könnte. Der Erfahrene wird an eine Röntgenuntersuchung immer mit einer bestimmten Vorstellung von der zu erwartenden Form des Magens herangehen. Bei gedrungenem Körperbau wird er den Magen hoch oben und querliegend suchen, bei schlanker Konstitution mehr links und tiefer. Entspricht das erhaltene Füllungsbild nun nicht der auf die Erscheinung der allgemeinen Körperformen basierten Vorstellung, dann muß man an Anomalien denken, selbst wenn die Magenform noch innerhalb der Grenzlinien fällt, die der Stierhorn- auf der einen und der Langmagen auf der anderen Seite für das Normale angeben.

Hierfür 2 Beispiele aus der Praxis.

Bei einem schlanken mageren Patienten B. mußte man eine zwischen Angelhaken- und Langmagen befindliche Form erwarten, und die Entfaltung hätte vertikal oder nur ganz wenig schräg gehen dürfen unter Bildung eines schmalbasigen Trichters (etwa Fig. 32 *a*). Statt dessen schlug der Brei sofort einen fast queren Weg ein und das schließliche Füllungsbild lag ganz hoch und quer. Dies Bild bei dem sonst magengesunden Menschen erforderte eine Revision der Anamnese und der Untersuchung des Abdomens. Diese ergab, daß Patient seit Jahren an einem starken Meteorismus als Folge früherer schwerer Darmerkrankungen (einmal Cholera, einmal Dysenterie) litt. Der Magen, der nach seiner Erscheinungsweise, absolut betrachtet, als normal gelten konnte und für manche Kategorien von Menschen auch normal ist, war für diesen Patienten als nicht harmonierend mit der Konstitution anormal.

Das gegenteilige Verhalten zeigt der folgende Fall.

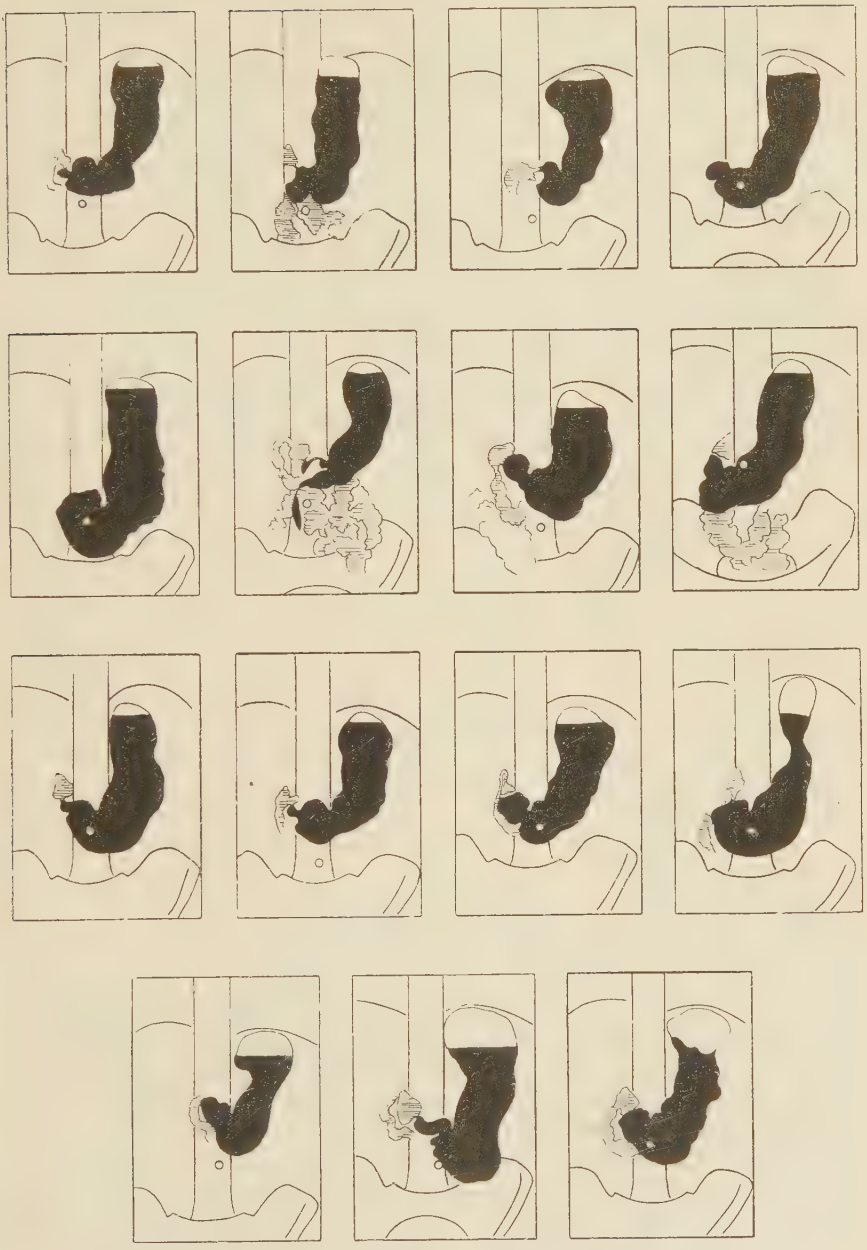
Frau M., 62 Jahre alt, breit und kräftig gebaut, mit ziemlich straffem, fettreichem Abdomen, ohne Plätschergeräusch auch nach Trinken von $^1/_4$ *l* Wasser. Man erwartet bei ihr einen ziemlich hochstehenden Magen, der Stierhornform nahestehend, der noch deutlich schräg nach rechts ziehen müßte. Statt dessen ergab sich ein schmaler, langer Magen mit großer Hubhöhe, vertikal, teilweise sogar über die Vertikale hinaus nach links gezogen, ein ausgesprochener Langmagen, an hochgradige Ptose erinnernd. Der Magen entsprach durchaus nicht dem Körperbau und mußte bei dem straffen Abdomen Veranlassung geben, nach der Ursache der Disharmonie zu suchen. Es fand sich hier, daß nach einem schweren Fall von der Treppe die Leber weit nach unten und links luxiert war und dem Magen die vorgefundene Form und Lage gab.

Der bekannte Ausspruch *Froriep*'s bezüglich der Magenform, der von *Simmonds* nach seinen eingehenden Studien akzeptiert wird: „Beständig ist nur der Wechsel", wird unter dem Gesichtspunkt der obigen Relation eine Einschränkung dahin erfahren, daß für die „relativ normale" Magenform durch die enge Abhängigkeit von der Körperkonstitution der Rahmen etwas enger gezogen wird.

Trotz dieses Abhängigkeitsverhältnisses bietet die Form des gesunden Magens nun ein überaus mannigfaltiges Bild dar. Dieses wird anschaulicher als durch Worte durch eine Reihe von Bildern aus einer Tabelle von *Goldammer* gezeigt, welche eine Auswahl von Röntgenbildern des Magens von durchaus gesunden Studenten der Kaiser Wilhelm-Akademie zu Berlin gibt. (Fig. 8.)

Es geht jedenfalls aus diesen Bildern unzweideutig hervor, daß auch der normale Magen Formen annehmen kann, wie bei schweren pathologischen Zuständen und daß sorgfältige Sichtung und Über-

Fig. 8.

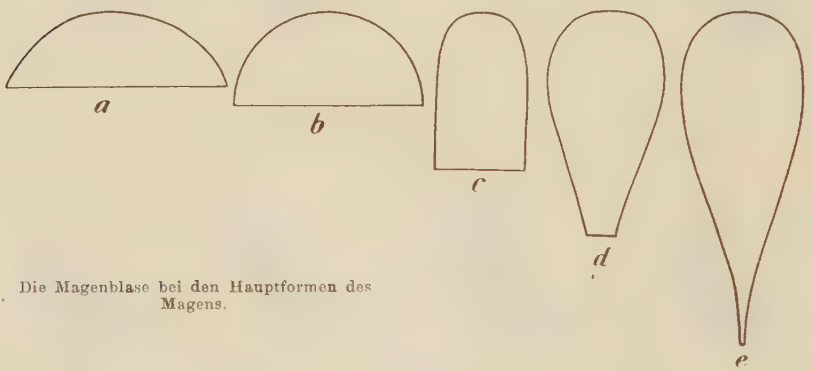


Eine Auslese gesunder Magen von Studenten der Kaiser Wilhelm-Akademie in Berlin. entnommen *Goldammer*'s Röutgendiagnostik.

prüfung des Gesamtbefundes notwendig ist, um den Dingen die richtige Deutung geben zu können, die dem Erfahrenen doch schließlich fast stets gelingt.

Magenblase. So wechselvoll wie das Gesamtbild des gesunden Magens erscheinen auch seine einzelnen Teile. Die sogenannte Magenblase, d. h. der oberste luftgefüllte Teil des absteigenden Schenkels, ist in ihrer Form und teilweise auch in ihrer Größe abhängig von der Breite, Länge und dem Tonus des Magens. Beim breiten Stierhornmagen stellt sie (Fig. 9 *a*) ungefähr ein Kreissegment dar, beim Hakenmagen (*b*) einen Halbkreis, beim Langmagen (*c*) ein Halboval, beim hypotonischen (*d*) hat sie Birn- und beim atonischen (*e*) Trichterform, wird aber durch vielfache Begleitumstände in ihrer Form mannigfach variiert und ist bei der Form *e* in der Regel besonders groß. Wenn eine große Magenblase klinisch sich durch Druckgefühl und erschwertes Aufstoßen bemerkbar macht, ohne aber die spastischen Erscheinungen der Pneumatose zu zeigen, nennt man den Zustand — nicht gerade sehr treffend — idiopathische, chronische Magenblase. Die Ursache für die starke Gasretention dürfte die atonische Dilatation der Magenwand sein. Die Ausstoßung der Luft durch den Oesophagus wird erschwert durch die

Fig. 9.



Die Magenblase bei den Hauptformen des Magens.

Kraftlosigkeit der Muskulatur und dadurch, daß die Cardia schlaff ist und einen tiefen Sitz hat.

Alfred Weil fand bei Rumination bedeutende Vergrößerung der Magenblase. Ein häufiger Grund für anormale Gasansammlung ist das Verschlucken von Luft, seltener sind es Gärungsprozesse im Magen, wie sie besonders bei der Pylorusretention angetroffen werden, ganz auffallend große Blasen, die infolge ihrer ungewöhnlichen Tiefe besonders hell leuchten, beherbergt der Kaskadenmagen.

Köhler beschreibt eine Anfüllung des Gesamtmagens mit Luft als Zufallsbefund. Irgend welche klinische Erscheinungen hatten dabei nicht bestanden. Der Magen zeigte ein weitere Widerlegung der These von der Deformierung des Organs durch die Kontrastmahlzeit — in luftgefülltem Zustand die gleiche Konfiguration wie nach der Kontrastmittelfüllung. *Dietlen* fand bei der röntgenologischen Untersuchung eines mit Ektasie des Oesophagus einhergehenden Cardiospasmus, der nach *F. Kraus* als eine der Ektasie koordinierte Folgeerscheinung einer Vagusschädigung anzusehen ist, einen mit Luft in allen seinen Teilen

bis zum Pylorus hin angefüllten Magen, der ebenfalls die gleiche Form wie der „Wismutmagen" aufwies. Es ließ sich an dem Patienten am Schirm nachweisen, daß neue Luft mit Öffnen der Cardia in den Magen eindrang. Von einem Luftschlucken hatte der Patient keine Empfindung, ebenso verursachte der Luftmagen selbst ihm keine unangenehmen Sensationen (im Gegensatz zur echten Pneumatose). Bei Frauen ist die Gegend der Magenblase häufig von dem mitunter überraschend dichten und scharf gezeichneten Mammaschatten überdeckt; die Spitze der Herzsilhouette überschattet von rechts oben und vorn her, die Milz häufig von links das helle Feld der Magenblase.

Bei leerem Magen ist die Blase klein, sie erscheint im Bilde 2—3-Markstück groß in ovaler Form, nimmt während der Ingestion durch mitgeschluckte Luft zu und erreicht in der Regel mit Beendigung der Mahlzeit ihren größten Umfang. Sobald sich eine Intermediärschicht bildet, die Röntgenmahlzeit zerfließlich oder flüssiger Inhalt im Magen war, wird die untere anfangs kreisförmige Grenzlinie horizontal. Wenn die Blase vorzeitig zu stark anwächst und einen belästigenden Druck verursacht, stößt der Patient gewöhnlich spontan den Überschuß mit einem Ructus aus; man kann dann radioskopisch eine plötzliche Verkleinerung bisweilen bis unter die halbe Größe feststellen. Während der Entleerung des Magens verkleinert sich die Blase allmählich mit geringen Schwankungen meist bis unter ihren ursprünglichen Umfang, mitunter bis zum völligen Verschwinden, um nach der Entleerung wieder etwas zuzunehmen. Auf ihre funktionelle Bedeutung, ihre pathologische Vergrößerung und Verkleinerung, ihre Verschiebung und Teilung bei Lagewechsel, ihre Überlagerung durch eine Kolonblase kommen wir noch später zurück.

Über die S. 60 angegebene funktionelle Bedeutung hinaus wirkt die Magenblase noch als Druckregulator bei steigendem Innendruck im Magen. Nach *Forssell* wäre die Rolle des Luftvorrates im Magen, gleichviel wo die Luft sich befindet, der eines Sicherheitsventils einer Wasserturbine gleichzusetzen. „Wenn der Wasserablauf geschlossen wird und die Wassermenge plötzlich gegen die Wände der Leitung preßt, nimmt die Luft, welche schnell dem Drucke proportional, zusammengepreßt wird, wie eine Feder den Stoß entgegen, wodurch die Röhre vor der Sprengung gerettet wird." Mehr noch als durch die anwesende Luft ist der Magen vor plötzlichen Druckschädigungen wohl durch die hohe Elastizität seiner Wandungen geschützt.

Angulus.

Die Schilderung der Cardia und der Aufhängebänder des Magens erfolgt im Zusammenhang mit ihren Verlagerungen bei der „Gastroptose". Der Angulus des Magens, d. h. der Winkel, den der absteigende Schenkel mit dem aufsteigenden bildet, ist beim orthotonischen Hakenmagen in der Regel etwas kleiner als ein rechter. Je mehr die beiden Aufhängepunkte, Pylorus und Cardia, sich in horizontaler Richtung einander nähern, je mehr also der Pylorus nach links rückt und der Magen sinkt, die Form sich damit dem Langmagen nähert, desto spitzer wird der Winkel, je mehr der Magen sich nach rechts hinstreckt, der caudale Pol ansteigt und die Form dem Stierhorn ähnlich wird, desto stumpfer wird der Angulus. Beim Carcinom kann es zu einem vollkommenen Verstreichen, bei der schneckenförmigen Einrollung zu einer besonders scharfen Zuspitzung kommen.

Über die Verschieblichkeit des Magens findet sich das Nähere bei dem Abschnitt über Adhäsionen, ebenso über die Veränderungen, die die Form durch willkürliche Contractionen der Bauchdecken und ähnliche Verfahren erleidet.

Männlicher und weiblicher Magen.

Einen durchgreifenden charakteristischen Unterschied zwischen dem männlichen und weiblichen Magen gibt es nicht. Entsprechend der im allgemeinen kräftigeren Konstitution des Mannes ist sein Magen durchschnittlich breiter und kürzer als der der Frau. Ob es berechtigt ist, einen Schnürmagen als besondere Varietät aufzustellen, erscheint nicht ganz sicher. Es wird angegeben, daß durch andauerndes starkes Schnüren eine Verdickung der Serosa entstehen kann, die zu einer Einengung des Lumens nach Art des *Narben*-Sanduhrmagens führt, jedoch ist es nicht ausgeschlossen, daß in den sehr wenigen Fällen, in denen eine derartige Verdickung vorgefunden wurde, eine wirkliche Erkrankung des Magens (Ulcus?) vorgelegen hat.

Der durchschnittliche Abstand des caudalen Magenpols von der Symphyse beträgt nach *Groedel* bei Männern 10,5, bei Frauen 7,5 *cm*. Auf den großen Einfluß, den die Breite des Oberbauchraumes auf die Magenform hat, haben besonders *Groedel*, *Schwarz* und *Bönninger* hingewiesen.

Daß die Magenform beim gleichen Individuum Veränderungen erleidet, wenn der Füllungszustand ein anderer wird und mit der Körperhaltung und dem Füllungszustand des Darmes wechselt, ist selbstverständlich.

Die Ansicht *Talma*'s, daß bei der Wismutfüllung Teile des — normalen — Magens unsichtbar bleiben und durch Einblasen von Luft zur Darstellung gebracht werden können, wird durch die Beobachtung des arbeitenden Magens, die eine bis zum Pylorus und darüber hinaus geschlossene, lückenlose Füllung ergibt, stark in Frage gestellt.

Säuglingsmagen.

Über den Magen der Säuglinge und Kinder liegen Untersuchungen von *Leven* und *Barrett*, von *Trumpp*, *Tobler* und *Bogen*, *Flesch* und *Péteri*, *Alwens* und *Husler* vor. Die Form des Säuglingsmagens ist durch die horizontale Körperlage und Milchnahrung beeinflußt. Sie gleicht mehr dem Stierhorntyp, hat diesen aber nicht, wie anfangs angenommen wurde, infolge erhöhten Tonus, sondern hauptsächlich durch die meist liegende Haltung der Säuglinge. Nach *Hess* hat der Kindermagen Dudelsackform und besitzt viel Ähnlichkeit mit der *Luschka*'schen Form des Magens (Fig. 5). Sobald dem Kinde die aufrechte Haltung zur Gewohnheit wird und es festere Kost zu sich nimmt, beginnt die Form seines Magens sich der des Erwachsenen zu nähern. Aber noch bei 12—14jährigen sind ganz deutliche Anklänge an die *Luschka*-Form erkennbar. Der Gasgehalt des Kindermagens ist in der Regel auffallend groß.

Hess machte die Beobachtung, daß die Luftblase nach einer Brustmahlzeit kleiner ist, als wenn die gleiche Menge Frauenmilch aus der Flasche getrunken wird, darum trinkt das Brustkind mit leichter Mühe Mengen, die mit der Flasche kaum eingezwungen werden können. *Simmonds* gibt nach eingehenden pathologisch-anatomischen Studien an, daß die Stierhornform bis zum 10. Lebensjahr die überwiegende bleibe, bis zum 20. Lebensjahr noch bis zu $^2/_3$ bestehe und erst im

dritten Dezennium auf $^1/_3$ herabgehe. Doch lassen sich diese Zahlen sicherlich nicht auf die Befunde der Röntgenuntersuchung übertragen. Hier sei gleich angefügt, daß die Motilität des Kindermagens gegenüber der bei Erwachsenen gesteigert ist, daß Peristaltik und Pylorusschluß aber meist nicht wahrnehmbar sind.

Form und Muskelstruktur.

Einige neue Gesichtspunkte werden in die Lehre von der Entstehung der Magenformen durch *Forssell* hineingetragen (s. auch das folgende Kapitel). *Forssell* bemüht sich, ein ganz enges Abhängigkeitsverhältnis der Magenform von der anatomischen Struktur und besonders von der Gruppierung der Muskelfaserlagen herzustellen. Er hat zu diesem Zweck den von den Anatomen als maßgebend angesehenen Untersuchungen von *Helvetius* und anderen eigene, am gehärteten und nicht gehärteten macerierten Leichenmagen hinzugefügt und die dabei gefundenen Formen mit Serien von Röntgenaufnahmen gesunder Personen verglichen. Als wesentlich formgebend gibt er drei aus Schrägfasern bestehende Muskelfasergruppen, die er „Segmentschlingen" nennt, an und meint, daß ihre formgebende Eigenschaft bei Einsetzen der Contraction in Erscheinung tritt. „Es sind gewisse Teile der Muskelhaut zu Stütz- und Verstärkungsapparaten der Muskelwand differenziert, um welche die Muskelbündel zu einer typischen und konstanten Architektur gruppiert sind." Obwohl in der Höhe der Cardia kein gegen die Umgebung abgegrenzter, quergehender Muskelwulst vorhanden ist, so ist doch hier der Fasernverlauf in sämtlichen Muskelschichten überwiegend quergehend und in sämtlichen Schichten sind hier die Fasern zu Schlingen geordnet, welche, an der Cardia befestigt, quer den Magen umfassen. Diese Muskelanordnung nennt *Forssell* die obere Segmentschlinge. Von der linken Wand des Oesophagus und von dem Boden der Incisura cardiaca läuft ein Teil der Muskulatur als eine zweite Schlinge, die sogenannte Stützschlinge, längs der kleinen Curvatur auf das Corpus ventriculi herunter. Am nicht kontrahierten Magen biegt eine dritte, die untere Segmentschlinge, auf der Höhe der Umbiegungsstelle der kleinen Kurvatur, gegen die große Kurvatur ab, unmittelbar oberhalb der linken Enden der Ligamenta ventriculi.

Er glaubt, daß auf ihr Wirken in dem Kinematogramm (Fig. 35) die tiefen Einziehungen der großen Kurvatur zurückzuführen sind, wie auch des näheren im Kapitel „Peristaltik" und „Tonus" ausgeführt ist. In der Muskelarchitektur sieht er einen geschickt angelegten Bauplan für den Magen, der ihm gestattet, seine Form in jedem Augenblick zu ändern und auch plötzlich eintretenden Raumveränderungen und funktionellen Ansprüchen sich sofort zu adaptieren. Form und Bauplan seien bisher begrifflich nicht geschieden worden, und wenn der Magen mit verschiedener Form hervortritt, habe man den Wechsel der Form als einen Mangel an Gesetzmäßigkeit des Baues aufgefaßt. Hiermit schätzt aber *Forssell* die Arbeit der ihm auf diesem Gebiete vorangegangenen Autoren doch wohl etwas zu niedrig ein. Gerade die röntgenologischen Vorarbeiter auf dem Gebiete der Magenform (*Rieder, Holzknecht, Groedel, Bönninger* und auch Verfasser) waren stets aufs äußerste bemüht, der Entstehung der Form nachzugehen und nach den Ursachen der Formveränderung zu suchen und eine Gesetzmäßigkeit hierfür aufzufinden. Die Einen glaubten, das Wesentliche in Dehnungsvorgängen der Wand (*Holz-*

knecht), die Anderen in Dehnungen der Bänder *(Groedel)*, andere wieder in Wachstumsursachen *(Bönninger)* oder in Tonusdifferenzen (Verfasser) gefunden zu haben. Jeder einzelne hat nach neuen, die Verhältnisse weiter aufklärenden Forschungen einen kleineren oder größeren Abstrich seiner Theorie sich müssen gefallen lassen. Es bleibt abzuwarten, ob die Muskelarchitekturtheorie besser einer exakten Nachprüfung gegenüber bestehen wird. Daß sie viel zu weitgehend ist, erscheint von vornherein zweifellos. Bänder, Tonus, Wachstum, Dehnungen haben, abgesehen von vielen anderen, mehr zufälligen Faktoren, einen mitunter sehr weitgehenden Einfluß, der in dem Abschnitt „Tonus" noch des näheren erörtert werden wird.

Daß die Form im wesentlichen von der Dicke, Kraft und Widerstandsfähigkeit der Muskellagen der Wand bedingt wird, habe ich schon 1910 hervorgehoben. Ob die von *Forssell* angegebene Spezialarchitektur dieser Muskellagen einen entscheidenden Einfluß hat, muß erst nachgewiesen werden. Zunächst möchte ich annehmen, daß die Segmentschlingen in der Regel in dem Ganzen der Muskellagen harmonisch aufgehen und mit ihm zusammen, ohne aber im Röntgenbilde erkennbar zu werden, den Magen mitformen, daß sie aber vielleicht bei gewissen peristaltischen Bewegungen die Grundform noch in Einzelheiten modellieren. Dagegen scheint mir der Gedanke *Forssell*'s, daß gewisse Formveränderungen auf Umschichtung und aktive Contractionen zurückzuführen sind — ein Gedanke, den schon die Arbeiten *Albert Müller*'s zum Ausdruck bringen — manches Beachtenswerte zu enthalten für das Verständnis der Ätiologie des Langmagens und der Hypotonie. Ehe die *Forssell*'schen Angaben nicht erwiesen sind, dürfte wohl dem Tonus, mit den S. 57 angegebenen Einschränkungen, der weiteste Einfluß auf die Magenform zuzuschreiben sein. *Groedel* vertritt die gleiche Ansicht und sagt l. c. S. 325: „Ohne aber den Wert von *Forssell*'s Forschung irgendwie zu schmälern, möchte ich doch sagen, daß zwar die Form des Magens selbstverständlich in dessen anatomischem Bau begründet ist, daß sie aber schließlich nur durch den Tonus regiert wird."

Durch die Erfahrungen der Röntgenologie beeinflußt, suchen die Anatomen auch an der Leiche direkt die Form wiederzufinden, welche der Magen während des Lebens besitzt. Wie die Arbeiten besonders aus letzter Zeit beweisen, ist dieses auch in weitgehendem Maße möglich. So hat z. B. *Aschoff* während des Krieges zahlreiche Personen im Felde kurz nach dem Tode seziert. Er behauptet, die Form, welche der Magen dann zeigt, entspricht dem Zustande im Todeskampfe. Die Totenstarre verändert nicht den Contractionszustand, in welchem der Magen sich gerade befindet, sondern sie fixiert nur die Stellung, welche die Muskulatur gerade einnimmt. Analog dem Verhalten des Herzens spricht er von einem systolischen und einem diastolischen Stillstand des Magens im Tode. Er meint, man müsse nicht eine bestimmte Normalform des Magens beschreiben, sondern man solle von einer systolischen und diastolischen Grundform sprechen und die übrigen Bilder als funktionelle Zwischenformen bezeichnen. Wie in späteren Kapiteln, besonders in dem über den Tonus gezeigt wird, ist die Form des Magens von vielen Einflüssen abhängig. Es muß mit Sicherheit ange-

nommen werden, daß im Todeskampf der Magen eine Form annimmt, die nicht seinem Zustande während des normalen Lebens entspricht. Es ist sogar wahrscheinlich, daß der Magen auch noch im Tode kurz nach Stillstand des Kreislaufes und der Atmung Bewegungen vollführt. *Aschoff* meint zwar, daß dieses bei langem Todeskampfe nicht wahrscheinlich sei. Unter diesem Gesichtspunkte muß man alle diese Arbeiten der pathologischen Anatomen betrachten. Wenn man hiervon ausgeht, so muß man zugeben, daß *Aschoff* viele Bilder bringt, welche eine anatomische Erklärung geben für eine Reihe von Erscheinungen, welche man am Röntgenschirm zu sehen bekommt.

Die physiologischen Formen des Magens sind von einer erdrückenden und anfangs verwirrenden Mannigfaltigkeit. Dennoch kann der Geübte die Eigenarten, welche die pathologischen Prozesse dem röntgenologischen Bilde aufprägen, herausfinden. Sie übertreffen noch an Mannigfaltigkeit die physiologischen Varietäten; man ist aber in der Lage, sie systematisch zu gruppieren, vorausgesetzt, daß man sich von der klinischen Eigenart eines jeden Falles leiten läßt und durch kontrollierende und ergänzende Untersuchungen die röntgenologischen Befunde als wesentlich und konstant nachweist.

Zur Ergänzung des Bildes des normalen Magens in dorsoventraler Strahlenrichtung und aufrechter Haltung dienen Untersuchungen in frontaler, in schräger Richtung, in Rücken- und Bauch-, in rechter und linker Seitenlage, in rechter Halbschräglage, und diese wieder in mehrfachen Variationen.

Frontalaufnahme

Bei der Durchleuchtung in frontaler Strahlenrichtung erkennt man die Kontur der Vorder- und Hinterwand. Sie dient dazu, Wandveränderungen an dieser Stelle und Verziehungen besonders gegen die vordere und hintere Bauchwand hin sichtbar zu machen.[1]) Ferner bietet sie die Möglichkeit, den Tiefendurchmesser des Magens kennen zu lernen und dadurch den Fassungsraum wenigstens annähernd zu berechnen. Die Profilansicht der normalen Magentypen ist im Kapitel „Sekretion" wiedergegeben. Der normale Magen und der Langmagen endet im Profil zungenförmig, der atonische sackförmig. Die weitgehende Lageveränderung bei Hängebauch macht Fig. 106 anschaulich.

Bei schräger Durchleuchtung kommen Mittellagen zustande, bei denen Einzelheiten der Konturierung einer Deutung nicht immer leicht zugänglich sind. Man benutzt die Schrägdurchleuchtung häufig, um eine Nische neben der kleinen Kurvatur, an der Vorder- oder Hinterwand zu suchen, und besonders häufig, um bei einer Verziehung der Pars pylorica nach hinten, bei der Pylorus und Duodenum durch den Magen überschattet sind, diese Teile rechts neben dem Magen zu projizieren und damit sichtbar zu machen.

Rückenlage.

In der Rückenlage, welche die Chirurgen und Anatomen ausschließlich zu sehen bekommen, in der der Magenschatten mitunter eine große Ähnlichkeit mit dem *Luschka*'schen Bilde gewinnt, büßt der Magen seine physiologische Spannung, in der wir ihn unter Röntgenlicht zu sehen gewohnt sind, ein und legt sich, der Schwerkraft folgend, der hinteren Abdominal-

[1]) Beispiele für Frontalaufnahmen und die sonstigen hier angegebenen Aufnahmetypen sind im Sachregister vermerkt.

fläche auf; die große Kurvatur steigt erheblich an. Je nachdem man die Horizontallage genau beibehält oder dem Körper eine Neigung nach oben resp. nach unten gibt, fällt mehr oder weniger Inhalt in die Gegend der linken Zwerchfellkuppe, ein kurzer Magen bleibt meist ganz in der linken Körperhälfte, ein langer reicht mit dem pylorischen Teil häufig weit nach rechts dadurch, daß der größte Teil des Organs sich quer legt. Die Wirbelsäule bildet in dieser Lage einen hohen Wulst, über den der Magen hinwegzieht und an dem meist ein kleiner pylorischer Sack nach rechts und der Hauptteil nach links abfällt; beide Säcke sind kontrastgefüllt, während die Partie über der Wirbelsäule leer oder schwach gefüllt bleibt (Fig. 128). In anderen Fällen zieht die Füllung scheinbar gleichmäßig über die Wirbelsäule hinweg, ohne daß sich aber aus den einzelnen Varianten nennenswerte diagnostische Schlußfolgerungen ziehen lassen. Schon durch geringfügige Neigungen des Körpers nach aufwärts oder abwärts, rechts oder links kann man weitgehende Umlagerungen des Mageninhaltes und des Magens selbst herbeiführen. Die Magenblase verschwindet in der Regel aus dem Fornix und strebt nach dem höchsten Punkt im Lumen, wird aber häufig unsichtbar, weil sie sich flach ausbreitet, den Röntgenstrahlen nur eine dünne Schicht darbietet und in den Bereich des tiefen Magenschattens fällt. Wo die Rückenlage diagnostischen Wert hat, ist es im Pathologischen Teil erwähnt (s. Sachregister).

Bauchlage etc.

In Bauchlage wird der Fornix etwas leerer, die distalen Teile einschließlich des Duodenum werden reichlicher gefüllt und treten plastischer hervor. Die viel verwendete rechte Seitenlage ist in zahlreichen Bildern wiedergegeben. Sie wird hauptsächlich vorgenommen zur Prüfung von Adhäsionen des Magens, zur Beweglichkeitsprüfung des Pylorus in vertikaler und horizontaler Richtung, zur Auffüllung der Pars pylorica, besonders bei ektatischem Magen, bei extraventriculären Tumoren, zur besseren Darstellung des Bulbus duodeni und ohne bestimmte Fragestellung als Teil einer umfassenden röntgenologischen Magenuntersuchung, der zu dem sonstigen Befund durch neue Details einen wertvollen diagnostischen Zuwachs bringen kann. Der Magen verschiebt sich in rechter Seitenlage mit seinem unteren Abschnitt nach rechts oben zur Leber hin, während der cardiale in der Zwerchfellkuppe verbleibt, sodaß der Magen, ohne pathologisch zu sein, fast transversal vom linken zum rechten Hypochondrium ziehen kann. Ein Verbleiben des absteigenden Schenkels in horizontaler Richtung, parallel oder annähernd parallel der Wirbelsäule ist auf Adhäsionen dringend verdächtig. Die Radioskopie und speziell die Röntgenopalpation in rechter Seitenlage ist durch den Lagerungstisch behindert, wenn es nicht nur auf eine Verschieblichkeitsprüfung, sondern auf subtilere Einzelheiten, etwa auf Erkennung direkter Ulcussymptome am Pylorus ankommt. Aus diesem Grunde wird besser eine Aufnahme gemacht.

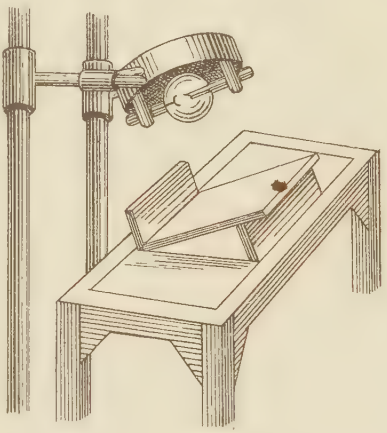
Schwarz hat wohl als erster einen besonderen Aufnahmetisch für die rechte Seitenlage konstruiert, ich verwende seit Jahren den ganz einfachen, in Fig. 3 abgebildeten. Schon in den Arbeiten vom Jahre 1912 habe ich nachdrücklichst die Untersuchung in rechter Seitenlage empfohlen; ferner sind besonders *Schmieden* und *Härtel* und *De Quervain* für sie eingetreten. Dennoch muß ich immer wieder konstatieren, daß

sie noch nicht die Verbreitung gefunden hat, die sie verdient, und daß es auch erfahrenen Ärzten, wie ich mich in Kursen und bei Konsultationen überzeugen konnte, mitunter schwer fällt, sich in dem Bilde, in dem der Magen allerdings einen überraschenden Platzwechsel vorgenommen hat, zurecht zu finden.

Die linke Seitenlage hatte nur in geringem Umfange Verwendung gefunden, bis ich sie vor kurzem zur Darstellung des hochsitzenden spastischen Sanduhrmagens empfahl, bei dem die Contractur in die Zone der Intermediärschicht fällt und dadurch unerkannt bleiben kann (Fig. 94).

Sehr gute Dienste leistet mir die von *Kant* und *Stiwietn* eingeführte Untersuchung in rechter Halbschräglage. Allerdings begnüge ich mich hierbei mit einer Aufnahme; ich habe mir für diesen Zweck eine schiefe Ebene aus Holz anfertigen lassen, auf die der Patient bequem aufgelegt werden kann (Fig. 10), auf diesen Bildern kommt die prä- und postpylorische Region in der Regel besonders scharf zur Darstellung. Auf die Durchleuchtung in rechter Halbschräglage habe ich nach einigen Versuchen bis auf weiteres verzichtet. Einmal ist dazu ein eigener Hilfsapparat erforderlich und zweitens gilt für diese Lagerung das gleiche, was bei der rechten Seitenlage gesagt ist. Wertvoll sind feine und kleine Einzelheiten, spitze Zacken, Buchten, kleine Streckungen und diese sind häufig nicht mit der Sicherheit im Durchleuchtungsbilde erkennbar, die zu einer Diagnose erforderlich ist. Die Durchleuchtung hat nur den Vorteil, daß sie ab und zu Eigenarten der Peristaltik wahrnehmen läßt, die in dieser Lage mitunter etwas deutlicher als bei aufrechter Haltung hervortreten, weil in ihr übrigens ebenso, wie in rechter Seiten- und Bauchlage die Peristaltik verstärkt ist, bisweilen sogar ganz wesentlich.

Fig. 10.



Tisch der Fig. 3 hergerichtet für die Aufnahme in rechter Halbschräglage.

Bezüglich des zusammenfassenden Urteils über die Form des untersuchten Magens, das jede motivierte Röntgendiagnose enthalten muß, s. das Kapitel „Tonus“.

Größe des Magens.

Differenz zwischen anatomischer und röntgenologischer Magengröße.

Die Chirurgen, besonders die Anatomen, haben beim Messen der Größe des Magens stets ein erschlafftes Organ vor sich, dessen absolute Maße sie leicht feststellen können. Beim Bestimmen der Magengröße auf röntgenologischem Wege liegen die Dinge schwieriger. Im Leben stellt der Magen ein Hohlorgan dar, welches seinen Inhalt fest umschließt, gleichgültig, ob er viel oder wenig enthält. Um die Größe des Magens zu bestimmen, müßte man ihn bis zur Grenze seines Fassungs-

vermögens anfüllen. Es tritt aber zumeist, schon lange bevor dieser Zustand erreicht ist, ein sehr starkes Sättigungsgefühl bei dem Patienten auf, daß es nicht ratsam erscheint, eine größere Menge Kontrastbreies zu geben. Man gibt bei der röntgenologischen Untersuchung im allgemeinen immer dieselbe Menge Kontrastbrei; die Größe seines Schattens allein kann daher nicht einen Aufschluß geben über die Größe des Magens. Diese wird geschlossen aus der Form, welche der Teil des Magens annimmt, der vom Kontrastbrei gefüllt ist, und aus dem Verhalten dieses Teiles zu dem übrigen Magen, in welchem sich die Sekretschicht und die Luftblase befindet. Unter diesem Gesichtspunkt wird man leicht erkennen, daß der hypertonische Magen (Fig. 186) und der atonische (Fig. 22) und der ektatische (Fig. 102) eine ganz verschiedene Größe haben, obgleich sie immer dieselbe Menge Kontrastbrei, nämlich 400 *g*, enthalten.

Es ist deshalb nicht leicht, röntgenologisch ein genaues Urteil über die Magengröße abzugeben. Zuverlässige Richtlinien für diesen Zweck habe ich bisher nirgends gefunden. Wenn *Cohnheim* sagt: „Die Größe des Magens ist durchaus seinem Inhalt angepaßt", so ist dieser Satz nicht ganz eindeutig. Er wäre unzutreffend, wenn er wörtlich genommen wird, d. h. wenn Inhaltsmenge und Magengröße identifiziert werden, denn der Magen kann auch röntgenologisch als ein vergrößerter erkannt werden, wenn er nur geringen Inhalt enthält. Wir befinden uns röntgenologisch auf einem Irrwege, wenn wir die Magengröße direkt aus der jeweiligen Inhaltsmenge bestimmen wollen.

Der Versuch andrerseits, durch zahlenmäßige Feststellung der einzelnen Dimensionen Anhaltspunkte für die Bestimmung normaler Größenverhältnisse zu gewinnen, hat sich praktisch als wenig ergiebig erwiesen, weil schon beim Normalmagen die Größen ganz außerordentlich schwanken. *Groedel* fand an Orthodiagrammen magengesunder Personen die Magenhöhe bei Männern zwischen 16—24 *cm* liegend, bei Frauen zwischen 17—29 *cm*, die größte Breite bei Männern und Frauen zwischen 6—13,5 *cm*.

Kapazität des Magens.

Einen Ersatz für diese Mängel können wir in der Füllungsweise des Magens, die ein Urteil über die Kapazität zuläßt, finden; nur bedarf auch der Begriff der Kapazität einer Revision. Im eigentlichen Sinne, im Sinne der maximalen Auffüllbarkeit können wir ihn am Lebenden überhaupt nicht geltend machen, weil mit seiner Feststellung große Gefahren verbunden wären; dagegen läßt sich eine andere Beobachtung anscheinend praktisch sehr gut verwenden. Wir wissen, daß ein normaler Magen durch 400 *g* Brei nach oben bis an den unteren Rand der Magenblase gefüllt wird und haben im Laufe der Jahre empirisch festgestellt, daß die Kapazität eines solchen Magens eine normale ist. Zeigen sich dagegen bei 400 *g* nur die unteren Teile gefüllt, die oberen leer, so sind uns damit wertvolle Hinweise gegeben; unmittelbar allerdings nur der, daß die Peristole, der Tonus nachgelassen hat; die Erfahrung hat aber gelehrt, daß dieses in erster Linie bei Dehnung in der Längs- und Querrichtung, d. h. bei einer Vergrößerung vorkommt.

Wir können demnach kurz sagen: Der Magen hat normale Größe, wenn eine Röntgenmahlzeit von 400 *g* ihn zusammen

mit einer normal großen Magenblase und einer normal großen Menge Magensaft voll auffüllt. Er ist vergrößert, wenn seine Kapazität erhöht, verkleinert, wenn sie verringert ist. Mitbestimmend für die Beurteilung der Magengröße werden neben den Kriterien der Kapazität aber stets auch die absoluten Maße sein.

Füllbarkeit und Kapazität müssen wir nach der Erscheinungsweise im Röntgenbild feststellen, nicht etwa nach dem Sättigungsgefühl, das häufig gerade z. B. bei stark vergrößerten Magen nach wenigen Bissen einsetzt und das außerdem äußerst variabel ist; so haben *Neisser* und *Bräuner* festgestellt, daß ein Sättigungsgefühl eintritt durchschnittlich bei 250 cm^3 Kontrastbrei, bei 800—850 cm^3 Wasser, wenn es getrunken, bei ca. 1500 cm^3 Wasser, wenn es durch die Sonde eingegossen wird. Magen von stark verringerter Kapazität sind in Fig. 97 und 154 dargestellt. Vor dem Röntgenschirm erkennt man, daß sie nach Aufnahme von 200—300 g Kontrastbrei schon bis oben hin gefüllt sind, und der Patient verspürt zugleich ein starkes Sättigungsgefühl, welches eine weitere Nahrungsaufnahme erschwert oder unmöglich macht.

Über den starken Einfluß des Tonus auf die Magengröße wird im Kap. Tonus gesprochen werden.

Lage des Magens.

Der mit Kontrastbrei gefüllte Magen des aufrecht stehenden Menschen liegt nicht dort, wo die palpierende Hand ihn am liegenden Kranken meistens sucht. Der röntgenologische Neuling, der zum erstenmal einer Durchleuchtung beiwohnt, ist immer wieder erstaunt, den Magenschatten so weit links und oberhalb der Stelle auftauchen zu sehen, an der er ihn nach seinen klinischen Vorstellungen erwartet hatte. Die topographischen Verhältnisse ändern sich im Stehen ganz wesentlich. Der Magen ist in seinem oberen Abschnitt der direkten Berührung durch die unteren Rippen entzogen. Er nimmt seinen Anfang unmittelbar unter der Wölbung der linken Zwerchfellkuppe hinter der Herzspitze und zieht, indem er mit zwei Drittel seines Umfanges in der linken Körperhälfte verbleibt, schräg nach rechts unten. Sein anderer Teil, der sich vielfach an der vorderen Bauchwand anlehnt, reicht ungefähr an die Medianlinie heran und wendet sich nach rechts oben, so daß der Pylorus meist rechts neben oder auf der Wirbelsäule liegt, oberhalb des Nabels in der Höhe des 1. und 3. Lendenwirbels. Die Neigung des Magens von hinten oben nach vorn unten ist an den Frontalaufnahmen deutlich erkennbar. In nicht seltenen Fällen, die durchaus nicht als pathologisch gelten können, zeigt die sogenannte Pars ascendens eine deutliche Neigung nach hinten.

Bei breitem Abdomen und großer Thoraxapertur liegt der Magen mehr quer, darum bei Männern im Durchschnitt schräger als bei Frauen. Bei tiefer Inspiration, die die Höhe der Leibeshöhle verringert, nimmt die Schrägstellung zu, bei der Exspiration ab. Die physiologische Schwankungsbreite in der Lage des Magens ist ebenso groß, wie die der Form, selbst ganz erhebliche Verlagerungen sind nicht ohne weiteres als pathologisch anzusprechen. Erwähnt sei, daß z. B.

auch ein völlig normaler Magen ohne ersichtlichen Grund auch ohne stärkere Luftansammlung im Kolon auffallend weit rechts liegen kann, sodaß die kleine Kurvatur anstatt links von der Wirbelsäule schräg über sie hinweg nach abwärts zieht. Das im Kapitel „Form" über den „relativ normalen" Magen Gesagte gilt auch für die Lage.

Die Lage des Magens wird im wesentlichen gekennzeichnet durch die Lage des Pylorus, der Cardia und des tiefsten Punktes der großen Kurvatur. Der Pylorus wird bei aufrechter Haltung nicht, wie vielfach angenommen wird, von der Leber bedeckt, sondern hält sich meist ziemlich beträchtlich weit ab von dem Leberschatten. Er befindet sich nur unter besonderen Umständen dicht am Leberschatten oder wird sogar von ihm überdeckt, wenn er nach rechts und oben verschoben ist, z. B. bei Querlagerung, durch Tumoren, Ascites, reichliches Abdominalfett (Stierhornform), bei der Propulsion durch Hypertonie und Hyperperistaltik, bei Verwachsungen speziell infolge Cholecystitis, Ulcus duodeni oder Ulcus pylori, bei Pyloruscarcinom. Nach links oben wird der Pylorus gezogen bei der Einrollung der kleinen Kurvatur und beim Schrumpfmagen, nach links unten bei der Ptose. Adhäsionen können Verziehungen nach jeder Richtung hin machen, auch nach rechts unten. Zieht der Patient den Bauch ein, so rückt der Pylorus nach rechts oben, und zwar umso weiter, je mehr der Magen quergestellt ist. Den querliegenden Stierhornmagen heben die angezogenen Bauchdecken häufig noch um $1-1^1/_2$ Handbreiten an unter Verschiebung des Pylorus bis zu Handbreite nach rechts, während beim vertikal stehenden Langmagen der Anstieg meist geringer ist und die Rechtsverlagerung meist nur 1 bis 2 *cm* beträgt, häufig auch ganz ausbleibt. Über die Lageveränderungen infolge veränderter Körperhaltung orientieren am besten die Aufnahmen in rechter Seiten-, rechter Halbschräg-, in Bauch- und Rückenlage (s. Sachregister). Extraventriculäre Tumoren bringen erhebliche Lageverschiebungen des Magens zustande, noch größere Hernien des Bauches. Entleerung und Füllung des Darmes können einen Höhenunterschied für die große Kurvatur und den Pylorus von ein bis zwei Handbreiten erzeugen.

Zur Orientierung über die Stellung des dislozierten Magens zu den vor und hinter ihm liegenden Organen fertige man stets ein Profilbild an.

Nomenklatur.

Das Bestreben, eine bestimmte Form des Magens als die normale ansprechen zu können, hat sowohl bei Anatomen als Röntgenologen lebhafte Streitfragen ausgelöst. Ebenso hat auch der Wunsch, eine zutreffende Nomenklatur zu besitzen, Anatomen und Röntgenologen viel beschäftigt, die Anatomen Jahrhunderte hindurch. Beide Streitfragen haben einen engen inneren Zusammenhang. Es soll hier hauptsächlich von der für die Röntgenologie wichtigen Nomenklatur die Rede sein. Das Studium der Magenform führt den Beobachter dazu, die verschiedenen Regionen und die hervorstechenden Einzelheiten mit Namen zu belegen, die seine Vorstellung von der Konstruktion, dem Zweck und der Lagebeziehung der betreffenden Partie möglichst getreu wider-

spiegeln. Da aber Form, Lage und Größe des Magens ungemein wechselvoll sind, so ist es bisher nicht gelungen, eine bestimmte anatomische Normalform des Magens aufzustellen, es besteht auch noch keine einheitliche anatomische Nomenklatur. Selbst die Hauptteile, Pars cardiaca, media und pylorica, Corpus und Fundus haben weder eine einheitliche Lokalisation und noch viel weniger eine einheitliche Begrenzung erfahren. Für das Antrum z. B. liegen 8 verschiedene Bezeichnungen vor. Mit Fundus, Magengrund, Magenboden wird einmal die rückwärtige flache Bucht links neben der Wirbelsäule, dann wieder mehr die seichte Aussackung an der großen Kurvatur, von einigen wenigen der untere Teil, überwiegend gerade umgekehrt der oberste Magenabschnitt bezeichnet. Während bei einem Teil der Autoren das meines Erachtens allein zu billigende Bestreben obwaltet, einen Ausdruck nur in seinem wirklichen Sinne zu gebrauchen, wird für andere eine einmal vorhandene Prägung allmählich zu einem abstrakten Begriff, der, losgerissen von seiner ursprünglichen Bedeutung, jedem Mißbrauch preisgegeben ist. Der Gipfel dieser Richtung kommt in einer Beschreibung *Jonnesco's* über den Fundus zum Ausdruck: „Le fond forme un dôme, qui surplombe le corps!“ (Der Fundus bildet eine Kuppel, welche den Corpus überspannt.) — Sehr treffend macht *Forssell* hierzu die Bemerkung. „Die gewöhnliche Nomenklatur wird mit der Wirklichkeit nur dann in Übereinstimmung gebracht, wenn der Mensch auf dem Kopf steht.“

Es scheint sich bei den Röntgenologen eine schnellere Verständigung anzubahnen als bei den Anatomen. Eine Reihe alter Bezeichnungen, welche mit unserer neugewonnenen Vorstellung unvereinbar sind, muß fallen gelassen werden; denn sie lassen sich nicht sinngemäß auf das röntgenologische Magenbild übertragen. Eine Reihe anderer Bezeichnungen muß abgeändert oder schärfer präzisiert werden. So erscheint der Begriff Fundus, Magenboden unvereinbar mit der Lokalisation an die oberste Stelle des Magens. Merkwürdigerweise wird aber die Beibehaltung dieses Namens noch von vielen Röntgenologen, z. B. von *Holzknecht, Groedel, Faulhaber* etc., empfohlen mit der Motivierung, daß er alteingebürgert und allgemein verständlich sei. Wir haben aber gesehen, daß das nur teilweise zutrifft. Das Wort ist wohl alteingebürgert und wird bei der Einteilung des Magens anscheinend ausnahmslos verwendet, aber für ganz verschiedene Regionen und in wechselnder Ausdehnung. Seine Preisgabe in dem alten Sinne kann deshalb nur dazu beitragen, die Einigung auf eine neue, sinngemäße Ausdrucksweise zu beschleunigen. Bei der lebhaften Anschaulichkeit, zu der das Röntgenlicht uns bezüglich der Verhältnisse am Magen verhilft, sollte Fundus = Boden nur für einen bodenständigen Abschnitt verwendet werden; wir kommen hierauf sogleich noch zurück.

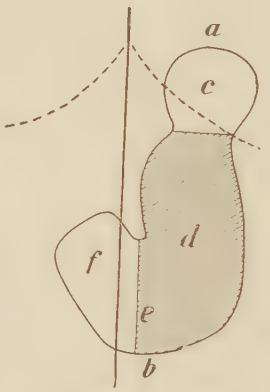
Hubhöhe bezeichnet den Höhenunterschied des Pylorus vom caudalen Pol (Fig. 14). Höhe des Magens den Höhenunterschied des kranialen vom caudalen Pol. Der Winkel, den die Magenachse der Pars descendens mit der Medianlinie des Körpers bildet, führt die Bezeichnung Neigungswinkel. Mit großer und kleiner Kurvatur bezeichnet man den konvexen bzw. konkaven Rand des Magenbildes. Dieses entspricht auch ungefähr dem anatomischen Begriff. Tritt jedoch bei starker

Füllung des Magens eine Drehung ein, oder wird durch Ansteigen der Unterlage der Magen verlagert, so entspricht auf dem Röntgenbilde die kleine resp. große Kurvatur einer Stelle, welche der Vorder- oder Rückenwand des Magens angehört. Den Umbiegungswinkel der kleinen Kurvatur nennt man den Angulus ventriculi (Fig. 14). Incisura angularis wird die peristaltische Einziehung dicht oberhalb des Angulus genannt.

Von den bekanntgegebenen röntgenologischen Einteilungen des Magens haben die von *Holzknecht, Groedel* und *Forssell* eine weitere Verbreitung gefunden.

Holzknecht (Fig. 11) teilt den Magen in eine Pars cardiaca, media und pylorica ein. Die Einteilung ist einfach und übersichtlich und hat bisher am meisten Anklang gefunden. Zu bemerken wäre, daß die Begrenzung der einzelnen Bezirke wenig genau und daß sie durch eine physiologisch-anatomisch nicht begründete Linienführung vorgenommen ist. Die muskuläre Konstruktion und funktionelle Differenzierung der Magenwand kommen bei ihr nicht zum Ausdruck. Die Grenze der Pars pylorica gegen die media fällt in eine vom Angulus ventriculi abwärts gehende Vertikale, sodaß die Pars pylorica zwei funktionell sehr verschiedene Magenteile enthält, das Antrum und einen Teil des Sinus (Fig. 13). Den bei aufrechter Stellung höchsten Punkt nennt *Holzknecht* den kephalen oder kranialen Pol, den tiefsten den caudalen Pol (zwei Ausdrücke, die sich sehr bewährt haben), den tiefst gelegenen Abschnitt den caudalen Teil (Cul de sac).

Fig. 11.



Holzknecht's Nomenklatur.
a Kephaler oder kranialer Pol. *b* Caudaler Pol. *c* Pars cardiaca *d* Corpus oder Pars media. *e* Caudaler Teil. *f* Pars pylorica.

Einteilung *Groedel*'s.

Groedel (Fig. 12) sieht nur 2 Hauptabschnitte vor, die Pars descendens und ascendens ventriculi; den caudalen Teil nennt er Magensack. Die Grenzlinie der beiden Abschnitte fällt gleichfalls in die vom Angulus herabgehende Vertikale.

Auch die *Groedel*'sche Einteilung ist sehr verbreitet; die Zusammenfassung der Pars media und cardiaca zu einem Ganzen entspricht vielfach praktischen Bedürfnissen, ebenso die Aufstellung einer Pars ascendens. Sehr gebräuchlich ist es dafür, die Ausdrücke ab- und aufsteigender Schenkel zu wählen. Zu beachten ist, daß die „Pars ascendens" beim Stierhornmagen nahezu horizontal verläuft und daß sie in pathologischen Zuständen auch nach abwärts gerichtet sein kann.

Forssell's Nomenklatur.

Ganz neue Gesichtspunkte in die Nomenklatur führt *Forssell* ein, der die Grenzen der einzelnen Abschnitte an die anatomisch und funktionell different werdenden Wandstellen setzt (Fig. 13).

Wir geben hier die Einteilung nach *Forssell* wieder, so wie sie *Aschoff* kurz zusammengefaßt hat.

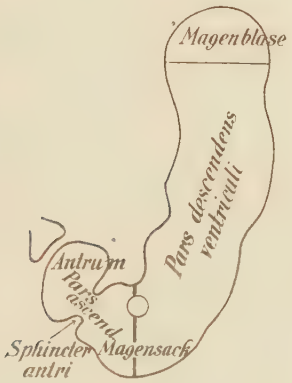
Fornix (Gewölbe des Magens), der oberhalb der Cardia gelegene Abschnitt, der nach abwärts zu durch die obere Grenze der Schräg-

muskulatur (sogenannte obere Segmentschlinge) von dem folgenden Teile abgegrenzt wird (mikroskopisch mit Fundusdrüsen ausgekleidet, nur rings um die Cardia eine schmale Zone von Cardiadrüsen).

Corpus (Körper des Magens) an der kleinen Kurvatur, von der Cardia bis zum Beginn des Winkels zwischen ab- und aufsteigendem Teil (Angulus ventriculi, Magenwinkel) reichend, an der großen Kurvatur das Gebiet zwischen oberer und unterer Segmentschlinge umfassend (mikroskopisch mit Fundusdrüsen ausgekleidet).

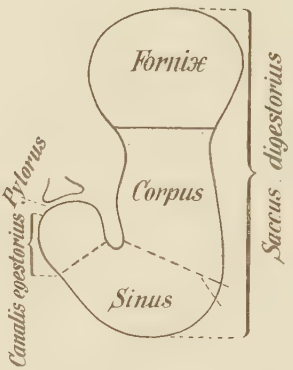
Vestibulum pyloricum (Vorhof des Pförtners) *(Jonnesco, E. Müller)* oder Sinus (Magenbucht) *(Forssell)*, dem Antrum pylori mancher Autoren entsprechend (coude de l'estomac *Cruveilhier's, His'* Camera princeps). Es umfaßt das Gebiet des Magenwinkels an der kleinen Kurvatur und reicht an der großen Kurvatur von der unteren Segmentschlinge bis

Fig. 12.



Nomenklatur von *Groedel*.

Fig. 13.



Forssell'sche Nomenklatur der Magenteile.

zum Beginn der kräftigen Muskulatur des vierten Abschnittes (mikroskopisch mit Übergangsschleimhaut ausgekleidet?).

Canalis pyloricus (Pförtnerkanal) *(Jonnesco, E. Müller)*, der Endabschnitt des Magens, an der kleinen Kurvatur vom Ende des Magenwinkels bis zum Pylorus reichend, an der großen und kleinen Kurvatur durch die hier kräftig entwickelte Muskulatur ausgezeichnet (mikroskopisch mit Pylorusdrüsen ausgekleidet).

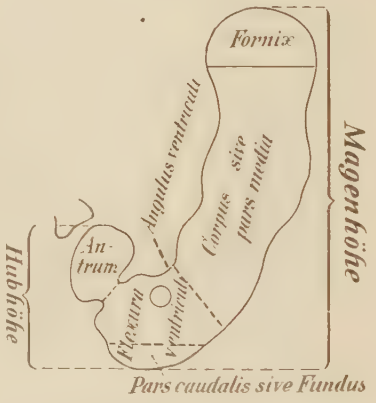
Forssell findet für seine Auffassung zum Teil lebhafte Zustimmung, besonders bei *v. Bergmann, Levy-Dorn* u. a., während sich *Groedel, Faulhaber, Otto Strauss, Kuestle* u. a. reserviert verhalten. *Forssell* vermeidet zunächst das Wort Fundus und wählt für den obersten Magenabschnitt die sehr treffende Bezeichnung Fornix, Magendach, Magengewölbe, die man unbedingt beibehalten sollte, und unterscheidet als morphologisch und funktionell getrennte Unterabteilungen — in Anlehnung an Bezeichnungen von *Froriep* — den Digestionssack, Saccus digestorius, und den Entleerungskanal, Canalis egestorius; innerhalb des Digestionssackes den Fornix, das Corpus und die Magentasche = Sinus.

Die Einteilung in einen Digestionssack und Entleerungskanal erweckt aber Bedenken, weil jeder Abschnitt sowohl der Entleerung als der Digestion dient. Jede peristaltische Welle, schon in ihrem Beginn unterhalb der Magenblase, treibt den Inhalt dem Pylorus zu, und andrerseits finden sich Verdauungsdrüsen bis zum Pylorus hin. Wertvoll an dem *Forssell*'schen Gedankengange scheint aber neben der Aufstellung des Begriffs eines Fornix noch die Unterscheidung eines „kreissektorähnlichen" Abschnittes, den er Sinus = Magentasche benennt (Fig. 13), die sich funktionell dadurch auszeichnet, daß die bis dahin an der kleinen und großen Kurvatur korrespondierend verlaufende Welle hier auf der Kleinkurvaturseite Halt macht, sich zur sog. Schaufel auszieht und radiär mit dem fixen Punkt am Angulus, die große Kurvatur umschreibt (cf. das Kinematogramm v. K. R. R. Fig. 35), bis sie im so-

Einteilung des Verf.

genannten Sphincter sich der Schaufel der kleinen Kurvatur besonders stark nähert und nun wieder mit gleicher Geschwindigkeit vorwärts ziehend als Ringwelle bis zum Pylorus wandert. Morphologisch sind die Grenzen des Sinus gegen das Corpus hin durch eine Verstärkung der Muskelbündel gezogen, die *Forssell* die untere Segmentschlinge nennt, und gegen den Canalis egestorius durch die Fasern an der Stelle der Ringwelle. Durch die Aufstellung dieses Sinus und seine natürliche morphologische und funktionelle Abgrenzung ist die Möglichkeit einer präzisen Einteilung des Magens gegeben. Allerdings ist im Röntgenbilde das grazile morphologische Grenzgebilde, die Segmentschlinge, als solches nicht erkennbar, man kann aber meist deutlich die Schaufel sich in das Lumen eingraben und damit die Stelle sich markieren sehen, die Sinus und Corpus trennt. Ebenso ist die Konfiguration der Ringwelle in der Regel mühelos zu verfolgen.

Fig. 14.



Nomenklatur des Verfassers (in Anlehnung an die *Forssell*'sche Einteilung).

Unter Beibehaltung einiger Gesichtspunkte *Forssell*'s möchte ich folgende Einteilung vorschlagen, die vielleicht geeignet ist, einige besonders bei physiologischer Betrachtung des Magenbildes sich ergebende Unstimmigkeiten zu beseitigen (Fig. 14).

Mit Fornix sollte man nur den kleinen, oberhalb der Cardia gelegenen Abschnitt bezeichnen, der auch architektonisch allein einem Dach entsprechen würde. *Forssell* zeichnet den Fornix (Fig. 13) sehr tief mit Rücksicht auf die dort verlaufenden stärkeren Muskelbündel. Da diese aber im Röntgenbilde unkenntlich bleiben, können sie nicht zu einer röntgenologischen Einteilung verwendet werden. Von der Cardia bis zu der Linie, wo die peristaltische Welle anfängt, sich um den Angulus ventriculi radiär fortzupflanzen, reicht das Corpus; von hier bis zur Ringwelle der dem *Forssell*'schen Sinus entsprechende Abschnitt.

Doch weder Sinus noch Saccus erscheinen mir zutreffende Bezeichnungen. Wenn man den normalen, röhrenförmigen Magen beobachtet (Fig. 14), kann man leicht feststellen, daß Breite und Tiefe des Magens sich hier nicht verändert haben, daß also kein Sack und keine Bucht vorliegt, sondern nur eine regelrechte Biegung, eine Flexur im wahren Sinne des Wortes, genau analog den gleichen Bildungen am Kolon. So mißlich auch die Neueinführung eines Terminus technicus ist, so erscheint es mir doch berechtigt, für diesen Abschnitt als durchaus sinnentsprechende Bezeichnung das Wort Flexur zu empfehlen. Für den basalen Teil dieses Abschnittes erscheint mir das Wort Fundus so natürlich und verständlich, daß es einer weiteren Begründung nicht bedarf (etwa der Pars caudalis entsprechend). Ich möchte ihn aber in die Terminologie nicht eher eingeführt wissen, ehe dieser viel verwendete Ausdruck nicht in seiner bisherigen Bedeutung allgemeiner verlassen ist.

Die Region von der Ringwelle bis zum Pylorus entspricht dem Antrum.

Mit Incisura cardiaca bezeichnet *Rieder* eine seichte Einziehung an der großen Kurvatur (Fig. 12) ungefähr in dem Gebiet der Zona cardiaca. *Forssell* führt die Wahl dieses Ausdruckes auf ein Mißverständnis der *His*'schen Schilderung, der mit Incisura cardiaca den Einschnitt zwischen Oesophagus und der medianen Wand des Fornix belegt, zurück. Die große Unbeständigkeit in dem Vorkommen einer Einschnürung an dieser Stelle macht meines Erachtens die besondere Betonung einer Incisura cardiaca im Röntgenbilde entbehrlich.

Jede Einteilung hat ihre besonderen Vorzüge. Deshalb bedient man sich im täglichen Sprachgebrauch gern bald der einen oder anderen Bezeichnung. Man wird stets nach der Benennung suchen, die am vollständigsten das wiedergibt, was mit dem Bilde man zusammenfassend hervorheben will. Ich möchte an Teilbezeichnungen nicht missen: Fornix, Pars cardiaca, absteigender und aufsteigender Schenkel, Corpus, Pars media, Flexur, caudaler Teil, Pars pylorica und Antrum. Für Beibehaltung von Antrum und Sphincter antri trete ich trotz der vielen Anfechtungen, die diese Termini dauernd erfahren, ein, weil wir das Gebilde, das wir mit Antrum bezeichnen, fast bei jeder Röntgenuntersuchung unverkennbar und scharf umrissen vor Augen haben und auch den Sphincter deutlich in Tätigkeit sehen. Nur dürfen wir hierbei nicht an anatomische Begriffe denken, sondern müssen wissen, daß röntgenologisch Sphincter antri nichts weiter ist, als die von oben herabkommende peristaltische Welle in einer bestimmten Phase, und zwar in der, in der die Welle zur letzten am Magen sichtbaren wird, nachdem die vorangegangene in einer Contraction am Pylorus geendet hat. Von dieser Betrachtungsweise aus könnte man auch peristaltischer präantraler Abschluß sagen. Antrum bedeutet den jeweilig zwischen dem Pylorus und der letzten sichtbaren Welle liegenden Abschnitt, der individuell verschieden groß ist und bei demselben Individuum auch zeitlich in der Größe durch mehrfache Momente beeinflußbar ist.

Tonus.

Definition und Messungsmöglichkeit.

Die Muskulatur des gesamten Körpers befindet sich auch in der Ruhe nicht in völliger Erschlaffung. Sämtliche Muskeln befinden sich dauernd im Zustande einer gewissen Spannung, welche man Tonus nennt. Wir müssen dem Tonus eine hohe funktionelle Bedeutung zuschreiben für viele lebenswichtige Einrichtungen des Körpers. Am leichtesten kann man dieses beobachten an den Sphincteren und am Kreislaufsystem. Infolge des Tonus der Blutgefäße erfolgt eine zweckmäßige Blutverteilung über den ganzen Körper. Läßt z. B. der Tonus der Gefäße des Splanchnicusgebietes im Bauche stark nach, so erweitert sich dieses Gefäßsystem so bedeutend, daß eine Blutleere sämtlicher übrigen Organe eintritt, welche leicht bis zu tiefer Ohnmacht führt. Die Lehre vom Tonus ist schon von *Friedrich Hoffmann* (1660—1742) in Halle begründet worden. Bis heute sind wir uns über das Wesen dieser merkwürdigen Erscheinung noch nicht völlig klar geworden. Es ist sicher, daß die den Muskel innervierenden Nerven, besonders der Sympaticus, einen regulierenden Einfluß auf den Tonus haben. Da ein bedeutender Teil der Magenwand aus Muskulatur besteht, so ist deren Tonus von großer Wichtigkeit für viele Erscheinungen, die wir beobachten können. Der Tonus wirkt besonders auf die Form ein, ferner auf die Kraft des Magens, mit der er seinen Inhalt umschließt. Hierfür wird vielfach die Bezeichnung Peristole gebraucht. Um am Lebenden Aufschluß zu gewinnen über die Form des Magens, stehen nur unvollkommene Methoden zur Verfügung, ebenso ist es nur durch umständliche Apparate möglich, über die Druckverhältnisse im Magen etwas zu erfahren. Es ist aber fast unmöglich, klinisch bei krankhaften Zuständen den Tonus des Magens zu bestimmen. Die Röntgenuntersuchung kommt uns aber gerade hier in ausgiebigster Weise zu Hilfe (*Faulhaber, Groedel, Holzknecht* und Verfasser).

Bei normalem Tonus der Magenwand ist die Muskulatur — ein leeres Organ vorausgesetzt — in ihren drei Schichten der Ring-, Längs- und Schrägfasern in normalem Spannungszustand, d. h. in einem Zustand leichter Verkürzung, der ihrer Ruhelage entspricht. Ein in das von ihr umspannte Lumen gelangender Inhalt muß die Muskellagen zur Dehnung bringen. Dieser Dehnung wiederum setzen die Fasern reflektorisch einen im normalen Zustand mittleren Widerstand entgegen, der sich in der Kraft kundgibt, mit der die Muskulatur den eingedrungenen Inhalt umschließt; für die Bestimmung dieser Kraft, die in der Regel dem Tonus proportional ist, gibt uns die Röntgenuntersuchung wesentliche Anhaltspunkte. Diese Kraft ist, reine, unkomplizierte Verhältnisse vorausgesetzt, erkennbar und in großen Zügen meßbar an der Art der Entfaltung, der Füllung (cf. Kapitel „Entfaltung") und an der Form des Magens.

Über die Kriterien der Entfaltung für die Beurteilung des Tonus s. S. 68.

Entfaltung und Tonus.

Wir können demnach mit großer Bestimmtheit sagen: Entfaltet sich ein Magen wie in Fig. 31, so besteht Hypertonie, bei Fig. 25 Orthotonie, bei Fig. 32 Hypotonie, bei Fig. 33 Atonie. Am Ende der Entfaltung hat der Magen eine endgültige Gestalt angenommen. Seine

Form ändert sich bei weiterer Belastung wenig im Rahmen des angenommenen Typs. Die gleichen Momente, die die Art der Entfaltung bedingen, wirken auch mit am Zustandekommen der Eigenart des entfalteten Magens. Ich habe diesem Gedankengang schon im Jahre 1910 durch die in der Literatur sogenannten Tonustheorie Ausdruck gegeben. Sie ist der Ausgangspunkt geworden für zahlreiche Auseinandersetzungen über die ätiologischen Faktoren bei der Formbildung am Magen. Ich erwähne nur die Arbeiten von *v. Bergmann, Bönninger, Faulhaber, Forssell, Goldammer, Groedel, Holzknecht* und *Härter,* die sich zum Teil zustimmend, zum Teil ablehnend äußern. Hierin aber befinde ich mich auch mit meinen Gegnern in Übereinstimmung, daß eine vollständige röntgenologische Magendiagnose ein Urteil über den Tonus mit enthalten muß; seine Kenntnis hat diagnostischen und therapeutischen Wert. Speziell in pathologischen Fällen kann ein auffälliger Tonusbefund, wie dies Fig. 190 veranschaulicht, wichtige Anhaltspunkte für die Diagnose abgeben. In der Folgezeit erschienen noch bemerkenswerte Arbeiten über den Tonus von *v. Brücke, Fleiner, Pal* u. a.

Form und Tonus.

Die Tonustheorie sollte besagen: Eine Abweichung im Tonus vom Normalen, sowohl nach der einen oder der anderen Richtung, prägt sich aus durch charakteristische Änderungen in der Form des Magens, auch dann, wenn keine der anderen Funktionen sich verändert hat. Diese Änderungen, welche schon allein durch den Tonus hervorgerufen werden, kann man zweckmäßig in folgende 4 Formentypen einteilen.

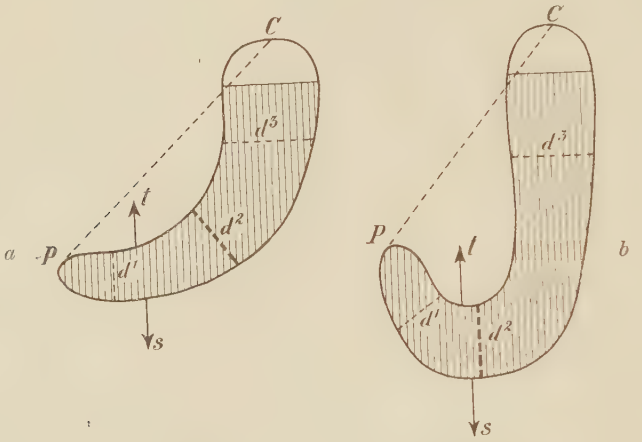
Fig. 15 *a* stellt dar die Form des gefüllten Magens, bei der die Muskelfasern sich im Ruhezustande befinden, wenn sie weitgehend verkürzt sind, d. h. wenn der Tonus hoch ist. Das Lumen ist in der Pars pylorica bei d^1, die von der dicksten und darum widerstandsfähigsten Muskellage gebildet wird, am engsten, in der Pars media größer ($d^2 > d^1$) und steigt weiter an in der Pars cardiaca $d^3 > d^2$. Der Tonus ist hier ein besonders guter, wie es beim Stierhornmagen noch näher ausgeführt ist.

In Fig. 15 *b* reicht der Magen wesentlich tiefer, die Kurvaturen sind deutlich verlängert, das Lumen bis auf die Zuspitzung gegen den Pylorus hin gleichmäßig weit. Der Tonus ist gegenüber dem Bilde 13 *a* ein klein wenig verringert. Angelhakenmagen.

In Fig. 15 *c* ist der Verlängerungsprozeß deutlich weitergegangen. Wie weit hierbei Dehnung, Wachstum und andere Momente eine Rolle spielen, ist bei der Gastroptose ausführlicher dargelegt. Deutlich ist der Nachlaß der Peristole und damit des Tonus; die abhängenden Partien des Magens geben dem Gewicht des Inhalts weitgehend nach und die höheren legen sich gegeneinander. Der Druck der Belastung macht sich in der Richtung der Pfeile *s* geltend und drängt die große Kurvatur nach abwärts. Der Druck auf die große wirkt als Zug an der kleinen in gleichem Sinne, nur findet hier durch die hier inserierenden Ligamente ein Gegenzug nach oben im Sinne der Pfeile *t* statt. Diese konträre Wirkung von Druck auf die große Kurvatur nach abwärts und von Zug an der kleinen nach aufwärts führt zu weiterer Dehnung der Magenwand, zu ihrer Relaxation und damit zu steigendem Tonusverlust. — Hypotonie. — Fig. 15 *d* = Atonie zeigt einen besonders

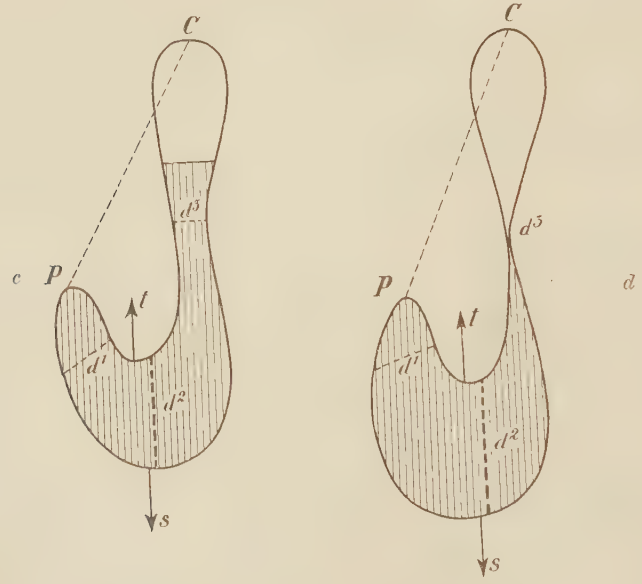
hohen Grad dieser Veränderungen. Die Magenwände und mit ihnen die Kurvaturen sind noch länger als in der vorhergehenden Figur. In der oberen Region liegen die Magenwände eine Strecke weit einander dicht an.

Fig. 15.



Höchster am normalen Magen vorkommender Tonus (Varietät von Orthotonie).

Orthotonie.



Hypotonie.

Atonie.

Die Tonusgrade des Magens in vier Abstufungen. Halb schematisiert.

Die Größenunterschiede der Mägen mit verschiedenem Tonus sind ganz gewaltig. Während der Magen Fig. 15*a* in kephalo-pedaler Richtung mitunter nur die Hälfte der Höhe einer der üblichen Platten 24×30 *cm*

einnimmt, findet Fig. 15 *d* sehr häufig auf dieser Platte nicht mehr Platz. Das Merkwürdige an diesen Unterschieden besteht darin, daß der kleine Magen von Fig. 15 *a* sich gerade bei kräftigen, breitschultrigen Männern findet, auch dann, wenn sie eine sehr ansehnliche Körpergröße erreichen, während der große Magen der schwächeren Konstitution zugehört und die höchsten Maße auch dann erreichen kann, wenn das Individuum im sonstigen Körperwachstum gegen die Norm zurückgeblieben ist. Diese Tatsache ist von großer klinischer Bedeutung.

Es ist ferner bemerkenswert, daß, während die Magenwand diese großen Dimensionen erreicht, die Entfernung des Pylorus von der Cardia (Cardia sei hier im Schema dem kranialen Pol gleichgesetzt) sich verhältnismäßig wenig vergrößert. Die Strecke *C—P* in den Fig. 15 *a—d* bleibt sich ungefähr gleich.

Fig. 16.

Fall mit sog. hypotonischer Magenform; ——— Magenform vor. ------- Magenform nach Baucheindrucken oder Einziehen. (Entnommen der Wiener med. Wochenschr., 1912, S. 1047, Fig. 2.)

Die Senkung und Drehung des Pylorus sind Teilerscheinungen der Gastro-, resp. Pyloroptose.

Einwände gegen die Tonustheorie.

Es fragt sich nun, ob die Tonustheorie nach der wesentlichen Erweiterung unserer röntgenologischen Kenntnisse während der letzten Jahre aufrecht erhalten werden kann und ob die gegen sie erhobenen Einwände zu Recht bestehen. Sehen wir uns zunächst einmal die von *Holzknecht* erhobenen Bedenken, die am meisten beachtet wurden, an. Als hypertonisch hatte ich die *Holzknecht*'sche Stierhornform bezeichnet. Nachdem *Holzknecht* diese Bezeichnung anfangs akzeptiert hatte, schränkte er ihre Berechtigung nachher erheblich ein, und zwar mit einer Begründung, die ich hier etwas ausführlich darlegen muß, weil sie vielfach Zustimmung gefunden hat.

Einwände von *Holzknecht*.

Holzknecht zeichnete beim stehenden Menschen die Magenform (Fig. 16), ließ dann eine energische Einziehung der Bauchdecken vornehmen und glaubte zu bemerken, daß die dabei vor sich gehenden Veränderungen der Magenform so wären, daß

aus Fig. 15 *b* . . . . . Typ Fig. 15 *a*,
aus Fig. 15 *c* . . . . . Typ Fig. 15 *b*

etc. entstände, bei einer energischen Einziehung sogar

aus Fig. 15 *c* . . . . . Typ Fig. 15 *a* und
aus Fig. 15 *d* . . . . . Typ Fig. 15 *b* und

bisweilen gelänge es sogar, Fig. 15 *d* in Fig. 15 *a* durch Bauchdeckencontraction oder manuellen Druck im Augenblick umzuwandeln. Hiermit sei erwiesen, daß durch Einflüsse, die mit dem Tonus des Magens sicherlich nichts zu tun haben, Veränderungen entstehen, wie sie die Tonustheorie als für Tonusänderung charakteristisch angibt. Diese Theorie sei darum nur bei normalen Druckverhältnissen im Abdomen

zutreffend. Prüfen wir diesen Einwand, um ganz objektiv zu bleiben, an der *Holzknecht*'schen Zeichnung selbst.

Holzknecht zeichnet die Bilder richtig, es entsteht in der Tat aus der einen Form in Fig. 16 durch scharfe Bauchdeckencontraction die andere in Fig. 16 gestrichelt gezeichnete. Nur ist mir nicht verständlich, wie *Holzknecht* diesen Magen einem durch Tonusaufbesserung entstandenen Bilde eines Normalmagens — es käme nur der Typ der Fig. 15*a* in Frage — gleich setzen kann. Würde ich im Röntgenbilde einen derartigen Magen mit dem riesigen Oberteil, der unvermittelten Einengung des unteren Drittels, der relativ großen Hubhöhe, dem spitzen Angulus und der S-förmigen Krümmung der kleinen Kurvatur antreffen, so würde ich ihn als einen pathologisch stark deformierten Magen von rätselhafter Herkunft bezeichnen, aber auch nicht einen Augenblick an eine reguläre Hypertonie (nach der damaligen Terminologie) denken. Der Magen trägt in seinem oberen Teil die Kennzeichen der Atonie und Dilatation, in seinem unteren erscheint er kontrahiert. Er ist also eine Mischform, wie man sie weder auf physiologischem noch pathologischem Wege zustande gekommen erklären könnte, wenn man nicht die entlegensten Möglichkeiten heranholen will: der Magen hat auch nicht eine entfernte Ähnlichkeit mit dem Stierhornmagen. Aber selbst wenn *Holzknecht* auf künstliche Weise den Übergang eines Typs in den anderen erzielt hätte, würde das die Richtigkeit der Tonustheorie nicht berühren. Er würde ja damit nur bewiesen haben, daß man mühsam und absichlich ein Artefakt schaffen kann, das der unter dem Einfluß des Tonus in natürlicher Weise zustande gekommenen Form zum Verwechseln ähnlich sieht, das aber von dem kritischen Untersucher schon deshalb nicht als Kunstprodukt übersehen werden darf, weil dieser die Vorbedingungen für seine Entstehung erkennen muß. *Holzknecht* selbst zieht übrigens aus seinen Darlegungen viel vorsichtigere Schlußfolgerungen, als mancher Leser seines Artikels.

Der zweite an gleicher Stelle von *Holzknecht* erhobene Einwand, daß das, was die aktive Contraction der Bauchdecken zuwege bringt, auch durch passive Hochlagerung des Magens infolge Fettansammlung, Tumor, Ascites etc. zustande kommen kann, ist im Kapitel „Form" eingehend erörtert.

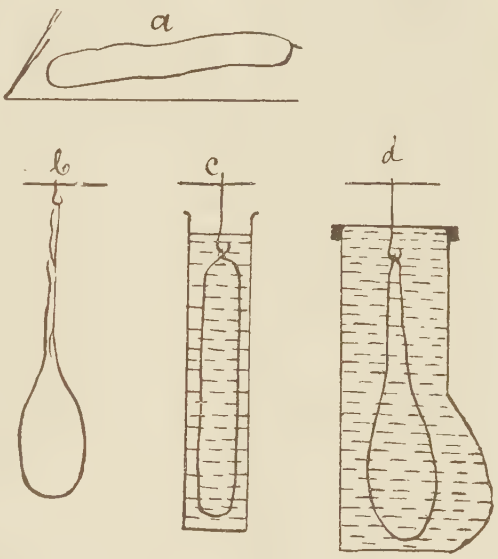
Als Hauptargument gegen die Tonustheorie führt *Holzknecht* ferner folgendes Experiment an, das besonderen Eindruck gemacht hat.

„Ein leerer, an beiden Enden geschlossener Gummischlauch von Condomdicke, welcher die hier in Betracht kommenden Eigenschaften der Magenwand versinnbildlichen kann, hängt collabiert an einem Ende in der Luft. Füllen wir ihn nun mit Wasser von einer Quantität, welche ihn zu entfalten vermag, ohne ihn zu dehnen, so nimmt er im Hängen an der Luft nicht die ihm immanente Schlauchform an, sondern er dehnt sich in den unteren Abschnitten und bleibt dafür in den oberen ungedehnt, ja sogar unentfaltet (Fig. 17*b*). Versenken wir ihn nun in Wasser, so nimmt er unter Zurückgehen seiner unteren Querdurchmesser Walzen- oder Schlauchform an (Fig. 17*c*). Ersetzen wir nun einen Teil der unteren Wand des oben verschlossenen Wassergefäßes durch eine Platte von dünnem Gummi (Fig. 17*d*), so wölbt sich dieser bauchig vor und zugleich sehen wie, wenn das Gefäß oben geschlossen war, an dem bisher walzenförmigen Behälter eine Formveränderung auftreten, welche sich der ursprünglichen nähert: Der Schlauch dehnt und füllt sich und collabiert oben. Der Schlauch steht hier an Stelle des Magens, er drückt wie der Gummi mit seiner elastischen tonischen Kraft auf seinen Inhalt. Herrscht aber an seiner äußeren Oberfläche nur der atmosphärische Druck (Fig. 17*b*), so vermag

er dem Flüssigkeitsdruck seines Inhaltes nicht zu widerstehen, vermag den Inhalt nicht gleichmäßig zu verteilen und sich mit ihm aufzufüllen; hilft aber der Druck des ihn umgebenden Wassers, beim Magen der außen auf ihm lastende Intraabdominaldruck mit, so vermögen beide zusammen dem Innendruck das Gleichgewicht zu halten, und die Auffüllung bis oben gelingt. Sinkt dieser Druck, im Beispiel durch das elastische Fenster, so geht die Walzenform wieder verloren."

Das Experiment ist sehr interessant, aber seine Relation zum Tonus verfehlt. Der Tonus und die ihn charakterisierende Form wird in erster Linie durch die Muskulatur der Magenwand bedingt und *Holzknecht* demonstriert tonische Eigentümlichkeiten an einem muskellosen Schlauch. Die Formveränderungen dieses jeden Tonus baren Schlauches lassen Rückschlüsse auf die muskelreiche Magenwand nicht zu. Auch die schönen Tierexperimente von *Hofmeister* und *Schütz* führen vor Augen, wie die Muskeln dem Magen, auch wenn er aus allen seinen Verbindungen losgelöst frei in der Luft schwebt, eine ganz feste Form geben, an der die peristaltischen Muskelcontractionen noch ihre charakteristischen Einkerbungen hervorbringen. Was *Holzknecht* vorführt, ist eine Atonie, so hohen Grades, wie sie beim Lebenden nicht vorkommt, die kraft- und völlig widerstandslos jeder Regung der umgebenden Medien und des Inhaltes unbedingt nachgeben muß; *Holzknecht* ergänzt also im Grunde genommen mit seinem Experiment die Tonustheorie, die den positiven Einfluß der tonischen Wandelemente auf die Gestaltung der Form begründet, nach der negativen Seite hin, indem er zeigt, daß eine dieser tonischen Elemente entkleidete Wand auch ihre formgebende Kraft völlig verliert.

Fig. 17.



(Entnommen der gleichen Arbeit der Wiener med. Wochenschr., 1912, S. 1048.)

a dünner Gummischlauch (fliegende Wurst), mit Wasser bis zur Entfaltung, aber ohne Dehnung gefüllt, auf horizontaler Unterlage; *b* bis *d* derselbe an einem Ende aufgehängt: *b* in Luft, *c* in Wasser, *d* in Wasser, das sich in einem mit Gummifenster versehenen, oben geschlossenen Behälter befindet.

Einwand von *Forssell*

Einen weiteren Angriff hatte die Tonustheorie durch *Forssell* auszuhalten. Er warf ihr vor, sie lasse die anatomische Struktur ganz außer acht. Sie setze voraus, daß der Magen wie ein gleichmäßiger Zylinder mit gleichförmiger Struktur der Wand gebaut sei. Der Wechsel in der Form würde nur durch verschiedene allgemeine Contractionszustände reguliert und der allgemeine Tonus der Magenwand sei der einzig wesentliche Faktor. Es werde die Möglichkeit ganz außer acht

SEP 27 1922
LIBRARY

gelassen, daß eine aktive Formgestaltung des Magens hervorgerufen werden kann, durch eine in verschiedenen Teilen modifizierte Contraction. Der Magen würde auch in motorisch-funktioneller Hinsicht als einheitlicher Zylinder betrachtet. Die Theorie stelle den extremsten Ausdruck einer Anschauung dar, die von der Voraussetzung ausgeht, daß eine Beziehung der Form der Röntgenbilder zu der anatomischen Struktur kaum nachgewiesen werden könne oder jedenfalls ohne Bedeutung sei.

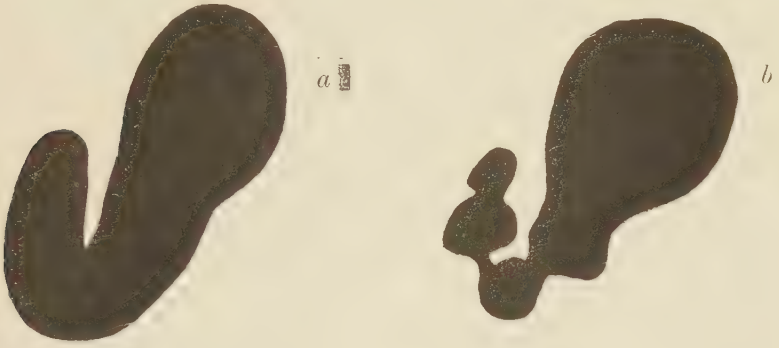
Hier irrt *Forssell*. Der Hauptvorwurf, daß die anatomische Struktur vernachlässigt würde, trifft in keiner Weise zu, ebensowenig, daß bei Aufstellung der Hypothese ein gleichförmig kontrahierter Zylinder vorausgesetzt wurde. Ich ging von folgendem aus: Wird die Widerstandskraft der Muskulatur durch somatische, psychische oder andere Einflüsse herabgesetzt, die sich im allgemeinen direkt auf keinerlei Weise erkennen lassen, so ist hierfür das erst röntgenologisch sichtbare Zeichen die Dehnung der Magenwand unter dem Druck des Inhaltes, d. h. es wird vor allem die Längs-, Schräg- und Ringmuskulatur gedehnt. Ich setzte ferner voraus, daß diejenigen Teile am weitesten gedehnt werden, die dem stärksten Druck resp. Zug ausgesetzt sind, also beim aufrecht stehenden Menschen die Längsmuskulatur, und daß die Dehnung überhaupt immer — alles Zufällige ausgeschaltet — sich annähernd proportional der Höhe der Belastungssäule vollzieht und umgekehrt proportional der Widerstandskraft der Muskulatur. Ich hatte seinerzeit auch beabsichtigt, die Tonustheorie durch eingehende anatomische Untersuchungen zu stützen, beschränkte mich aber nach Rücksprache mit pathologischen Anatomen, die diese Untersuchungen als ungewöhnlich zeitraubend und zweifelhaft in der Beweiskraft der erhaltenen Resultate bezeichneten — es war dabei besonders auf die Schichtungsverhältnisse abgesehen — (auch die später angegebenen wertvollen Untersuchungen von *Albert Müller* haben die Frage noch nicht zur endgültigen Lösung gebracht) auf die makroskopische Betrachtung der Muskulatur operierter Magen, die zu dem Operationsvorschlag der queren Resektion des Magens bei hochgradiger Gastroptose führten (Fig. 154), und konnte dabei wiederholt feststellen, daß einer röntgenologisch vorgefundenen echten Hypotonie auch eine deutliche Verdünnung der Magenwände entsprach. An dem gedehnten Organ konnte man aber makroskopisch weder am Röntgenbild noch bioptisch irgend etwas von den *Forssell*'schen Segmentschlingen wahrnehmen. Sie waren gemeinsam mit der übrigen Magenwand gedehnt worden, ohne im Bilde irgendwie hervorzutreten. Es lag also keine Veranlassung vor, bei der röntgenologischen Betrachtung von Einflüssen von Tonusänderungen auf die Form der mikroskopischen Differenzierung der einzelnen Muskellagen, deren Kenntnis für das Verständnis des feineren Magenmechanismus wertvoll ist, besonders einzugehen. Die einzelnen Muskellagen können nur gelegentlich zu einer feineren Modellierung eines Formtyps beitragen, der selbst aber durch den Tonus der Wand bestimmt wird.

Experimentelle Stützen der Tonustheorie.

Die Richtigkeit dieser von *Forssell* beanstandeten Auffassung erfährt eine wesentliche Stütze durch die ausgezeichneten Experimente von *Klee*, der nach Tonusherabsetzung, die er durch Vaguskühlung

erreichte, das Bild Fig. 18*a* und schon nach 1—1½ Minuten nach Tonussteigerung durch Erwärmung des Vagus das Bild Fig. 18*b* erzielte, und der in schnellem Wechsel mit konstanter Regelmäßigkeit allein durch Tonusvariation das eine Bild in das andere überführen konnte und ausdrücklich hervorhebt, daß bei Sympathicusreizung, also durch

Fig. 18.



Kühlung des Vagus. Sympathicustonus. Arbeit von *Klee* (M. m. W., 1914, Nr. 19, S. 6, Fig. 5).

Erwärmung des Vagus, Vagus — Sympathicustonus.

Tonusnachlaß „die Umrisse glatt sind". Es zeigen diese Experimente in Übereinstimmung mit der Tonustheorie, daß Tonusänderungen sehr erhebliche und charakteristische Formänderungen zur Folge haben und

Fig. 19.

Beginn der Durchleuchtung unmittelbar vor einer Ohnmacht.

¼ Stunde nach der überstandenen Ohnmacht.

(Nach *Lüdin*, Fortschritte, XXIII.)

daß bei diesen gewaltigen Gestaltsveränderungen die feinere Muskelarchitektur in den großen Umrissen aufgeht.

Klinische Stütze der Tonustheorie.

Wie eine Übertragung der *Klee*'schen Versuche auf den lebenden Menschen nimmt sich die folgende Beobachtung *Lüdin*'s (Fortschritte, XXIII, 6) aus, die einen einwandfreien Beitrag zu meiner Tonustheorie liefert. Es handelt sich um ein junges Mädchen, das im Beginn der Untersuchung einen normotonischen Hakenmagen zeigte (Fig. 19*a*). Während der weiteren Durchleuchtung trat ein Ohnmachtsanfall ein

und es veränderte sich plötzlich das Bild 19*a* zu Fig. 19*b*, ein Angelhaken mit normaler Peristole, zu einem Magen, der seine peristolische Funktion verloren hat: Erweiterung der unteren Magenpartie zu einem schlaffen Sack ohne peristaltische Bewegung, taillenförmige Verjüngung in der oberen leeren Partie. Also eine vollkommene Umwandlung eines Magentyps in einen anderen ganz ausschließlich durch Tonusverlust.

Eine weitere Bekräftigung des starken Einflusses des Tonus auf die Magenform gibt der hier unten erwähnte Basedowfall und die Beobachtung, daß unter dem Einfluß von Gerüchen, speziell Asa foetida, der caudale Pol um $2^1/_2$ *cm* tiefer treten kann (s. auch S. 62).

Wenn man modellierende Bewegungen durch aktive Contractionen in prägnanter Weise sich veranschaulichen will, betrachte man die Zeichnungen Fig. 20 aus den Experimenten von *Hofmeister* und *Schütz*. Sie benutzten den völlig isolierten Magen, befestigten ihn mit Häkchen in der feuchten Kammer und füllten ihn mit Futter. Sie konnten dann aktive, den Magen gleichmäßig modellierende Bewegungen registrieren, die aktive Muskelcontractionen alternierend mit Muskelerschlaffung waren. Die Autoren heben ausdrücklich hervor, daß der Magen auch nach völliger Auslösung von allen Band-, Befestigungs- und Unterstützungsapparaten eine bestimmte Form zeigte und auch kleine Gestaltsveränderungen deutlich hervortraten.

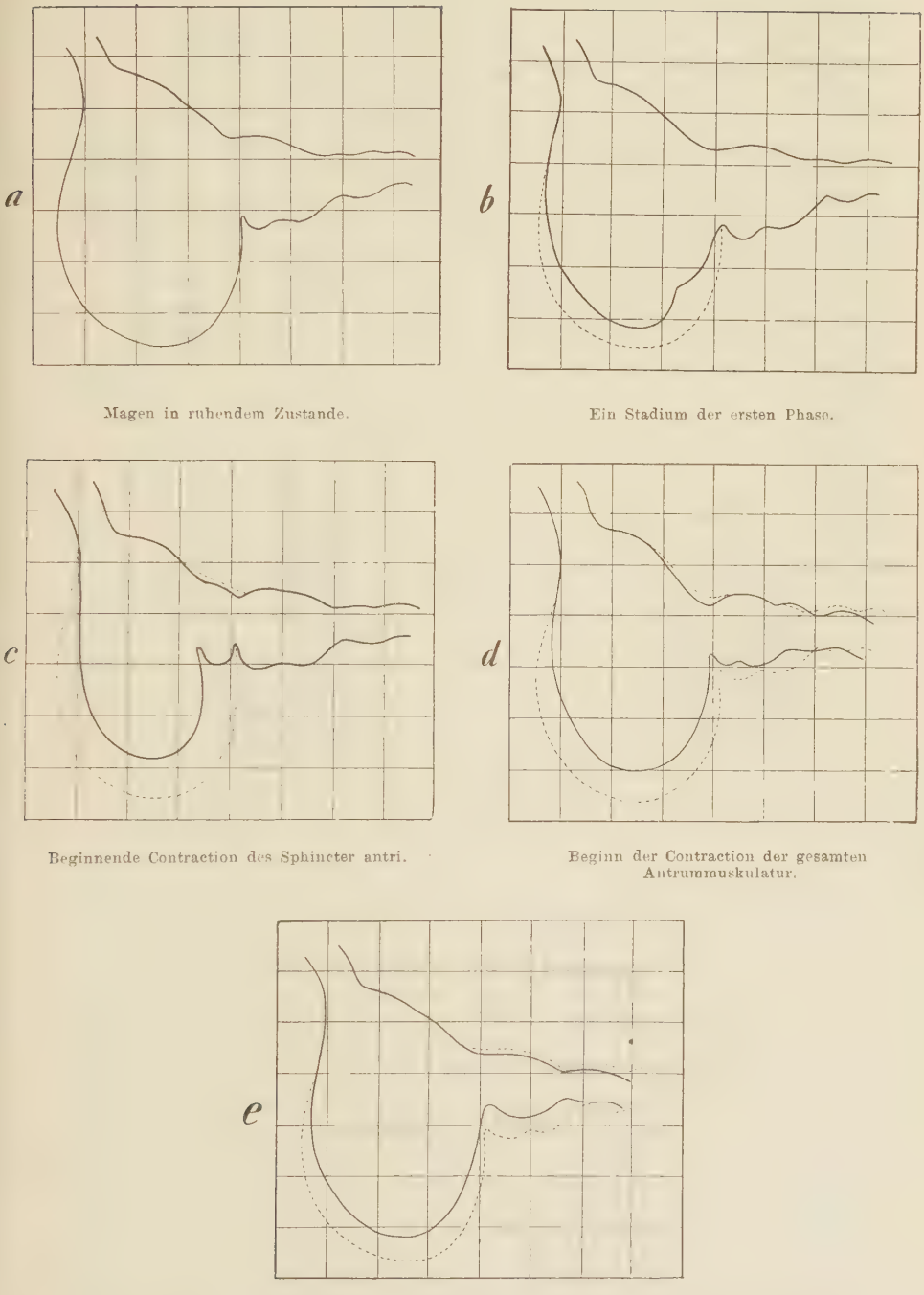
Tonus und Innervation.

Der starken Betonung der tonischen Contractionsverhältnisse bei der Erklärung der Entstehung der Magenform hätte man eher den Vorwurf machen können, daß sie den Einfluß der Innervation vernachlässige. Es ist auch dieses in Wirklichkeit nicht der Fall, wie schon das Wort Tonus erkennen läßt. Ich habe stets die große Abhängigkeit der Form von der Innervation und der Psyche betont und wohl als erster als klinischen Beleg hierfür das Röntgenbild einer kräftig gebauten jungen Frau mit vollen Formen und breitem Thorax gezeigt, die bis dahin magengesund war und bei der sich nach dem Auftreten eines schweren akuten Basedow eine hochgradige Atonie entwickelte, ein Parallelfall zu Fig. 19. *Klee* hat ferner bei seinen Experimenten die schon durch *Groedel* und *Faulhaber* gemachte Erfahrung bestätigt, daß Tonus und Peristaltik durchaus nicht immer Hand in Hand gehen, — eine Erfahrung, die ich unter ganz anderen Bedingungen bei der Excitationsneurose (cf. diese) wiederholen konnte. Ich habe speziell bei Röntgenuntersuchungen des Ulcus duodeni beobachten können, daß der Impuls zur Hyperperistaltik dem zur Hypertonie durchaus nicht immer, wenn auch in der Mehrzahl der Fälle, parallel geht.

Tonus des Langmagens.

Die heftigsten Debatten wurden ausgelöst über die Stellung des sogenannten Langmagens innerhalb der Formentypen. Der Auffassung von *Bönninger*, die von *Faulhaber* und teilweise auch von *v. Bergmann* akzeptiert worden ist, daß der Langmagen durch Wachstum entstanden sei, kann ich mich in dieser Verallgemeinerung nicht anschließen. Die ganze Frage wird aber wesentlich geklärt — und ich habe den Eindruck in den Hauptpunkten vollständig — durch die Auffassung über den Langmagen, die ich in dem Kapitel „Ptose“ eingehend entwickelt habe. Demnach müssen wir zwei Arten von Langmagen unterscheiden, denjenigen, welcher schlanken Individuen eigentümlich ist; er ist lang

Fig. 20.



Magen in ruhendem Zustande.

Ein Stadium der ersten Phase.

Beginnende Contraction des Sphincter antri.

Beginn der Contraction der gesamten Antrummuskulatur.

Höhestadium.

Versuch 6 (Fig. 21—25), über die Bewegung des Magens beim Hund. (Nach *Hofmeister* und *Schütz.*)

und schmal angelegt (s. Fig. 21.), und den auf der Basis allgemeiner Asthenie noch weiter gedehnten (s. Fig. 62).

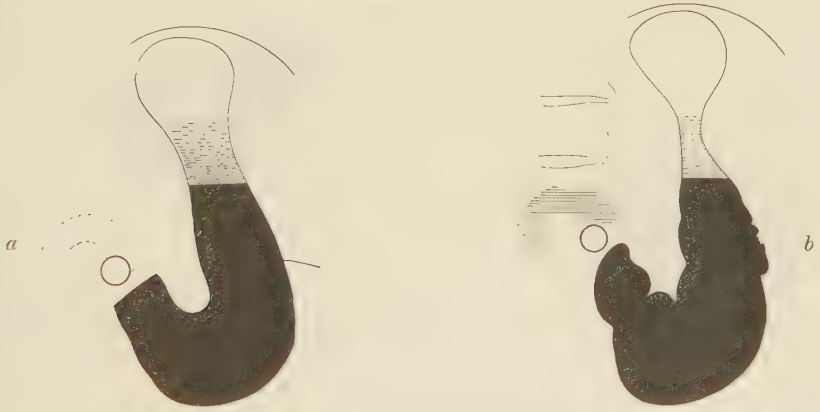
Wie unterscheiden diese beiden sich von dem Angelhakenmagen bezüglich des Tonus, resp. des den Tonus repräsentierenden Wandelements, der Muskulatur?

Der erstere hat die bis in die einzelnen Muskelfibrillen hinein sich dokumentierende, der allgemeinen Körper-Wuchsform entsprechende größere Länge im Verhältnis zur Breite, ohne deshalb an Kraft und Leistungsfähigkeit zurückzustehen. Er ist nur, wie bei „Gastroptose" ausgeführt, dem belastenden Druck des Mageninhaltes gegenüber etwas ungünstiger gestellt. Die zweite Art des Langmagens ist durch Dehnung überwiegend der Längsmuskulatur zustande gekommen. Von dieser Auffassung konnten mich auch die Argumente, die wiederholt von *Bönninger* und *Faulhaber* vorgebracht worden sind und auf die im Kapitel „Ptose" näher eingegangen ist, nicht abbringen. Nun stellt *Forssell* die Hypothese auf, daß der Langmagen nicht durch Dehnung, auch nicht durch Wachstum, sondern durch Umschichtung, Umlagerung, neue Gruppierung besonders der Längsmuskulatur, soweit sie zu einem Stütz- und Trageapparat des Magens geworden ist, zustande kommt. Mir erscheint der Beweis hierfür nicht erbracht, noch weniger für die weitere Annahme *Forssell*'s, daß diese Änderungen in der Muskelgruppierung aktive Vorgänge seien (cf. hierzu S. 119). Dagegen ist seine Beobachtung, die sich mit der von *Bönninger* und *Faulhaber* deckt, daß auch bei tief gesenktem Magen der Tonus bisweilen ein recht guter ist, richtig. Nur darf nicht der Rückschluß gezogen werden, daß darum überhaupt jede Dehnung ausgeschlossen ist. Auf Grund von jahrelang durchgeführten Beobachtungen habe ich über die Erhaltung des Tonus beim längsgedehnten röhrenförmigen Magen die folgende Auffassung gewonnen: Auf die durch Dehnung zustande gekommene Verlängerung der Längsmuskulatur hin reagiert die noch intakt gebliebene Ringmuskulatur reflektorisch oder kompensatorisch mit einer Contraction, die — lange Zeit hin — ausreicht, um den Innendruck im Magen gegen früher nicht absinken zu lassen. Der Magen hält infolge dieser Ringmuskelcontraction seinen Inhalt ebenso oder fast ebenso fest umschlossen wie bei der Orthotonie, aber nicht in einem allgemein ausgeglichenen Spannungszustand der gesamten Muskulatur, sondern unter einem — und hier befinde ich mich im Gegensatz zu *Forssell* — Defizit an Tonus der Längs- und einem Plus an Tonus der Ringmuskulatur. Hieraus wird auch die von vielen beobachtete Hypermotilität bei der Gastroptose sofort verständlich und die meist sehr lebhafte, vielfach sogar übernormale Peristaltik: die Contractionen der Ringmuskulatur finden an den längs gerichteten Muskelbündeln verringerten Widerstand und sind auch infolge der erhöhten Aktivität der Ringmuskulatur intensiver. Die Längsmuskulatur hat, wie wir noch bei der Ptose sehen werden, nicht, wie *Forssell* annimmt, nur eine Umschichtung erfahren, sondern ist an sich gedehnt, dünner, und dadurch weniger kraftvoll als beim ortho- und hypertonischen Magen. Aus diesem Grunde kann man diesem Langmagen, selbst wenn seine Peristole normal zu sein scheint, d. h. volle Auffüllbarkeit besteht, nicht den vollen Gehalt an Tonus zuerkennen. Er hat gegenüber dem orthotonischen Haken-

Kompensatorische Tonuserhöhung der Ringmuskulatur.

magen, um im Beispiel der Fig. 15 zu bleiben, etwa soviel weniger an Tonus, als der Stierhornmagen mehr hat. Dem Stierhornmagen wird die Muskelkraft durch bessere Unterstützung von der Unterlage her erhalten, der Langmagen wird durch Abrücken der Unterlage ein klein wenig geschwächt; diese Schwächung tritt nicht sogleich in die Erscheinung, weil sie im Beginn durch vortrefflich funktionierende Reguliervorrichtungen im Muskelapparat speziell der Ringmuskulatur kompensiert wird. Aber eine Kraftprobe der Belastung besteht der Langmagen außerordentlich häufig nicht. So kann man häufig schon nach kurzem Verweilen des Röntgenbreies, besonders bei schnell sich ansammelnden Sekretmengen, ausgesprochene hypotonische Symptome wahrnehmen als Zeichen, daß seine Muskulatur weniger widerstandsfähig ist, als die des normalen Hakenmagens (cf. hierzu die Fig. 21 *a* und *b*). Pseudonormotonie.

Fig. 21.



Konstitutioneller Langmagen mit anscheinend gutem Tonus sofort nach der Füllung.

Innerhalb 10 Minuten deutlicher Tonusnachlaß (taillenförmige Einschnürung oben, Verbreiterung unten).

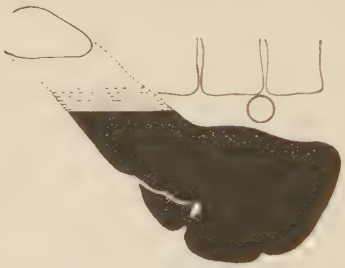
Die Atonie spielte in der Magenpathologie von jeher eine große Rolle; sie war eine Lieblingsdiagnose der Kliniker, trotzdem der Begriff ein wenig einheitlicher war. Bei der Verschwommenheit der Vorstellungen und bei der geringen Ausbeute an objektiven Merkmalen waren Übergriffe in das Gebiet der Ektasie und der reinen Ptose ohne sichtbaren Tonusnachlaß unvermeidbar und um so häufiger, als diagnostische Irrtümer meist schwer widerlegt werden konnten. Das Röntgenbild macht dieser Unsicherheit ein Ende, es gibt uns einen Befund an die Hand, der in der Regel eindeutig ist, der sowohl Ektasie als reine Ptose mit Sicherheit ausschließen läßt, der aber auch die Übergänge von der Atonie zu diesen Affektionen erkennen läßt und der zeigt, daß in einer Reihe von Fällen auch Mischformen vorkommen. Das reine Bild der Atonie etwas schematisiert zeigt Fig. 15 *d* eine Röntgenogrammpause (Fig. 22); sämtliche für Hypotonie angeführten Charaktere sind bei der Atonie in höherem Grade anzutreffen. Die Magenblase ist trichterförmig, infolge der geschwächten Muskelkraft kann die Luft häufig nicht ausgestoßen werden, sie sammelt sich in übernormaler Menge an — man könnte diesen Zustand, der bisweilen die Atonie.

schwersten subjektiven Erscheinungen auslöst, atonische Pneumatose nennen (vgl. hierzu S. 128); der Magen ist am Übergang zum Corpus taillenförmig eingeschnürt, so daß er Sanduhrform erhält. Er ist stark verlängert, meist bis zu dem gleichen Grade wie der ptotische und ektatische, ist in seinem unteren Abschnitt auch quer gedehnt und in der Regel relativ mehr als der normale in der linken Körperseite gelegen. Die Höhe der Breizone ist dagegen eine wesentlich geringere, meist erreicht sie nur ein Drittel oder weniger der kephalo-caudalen Magenhöhe. Die oberen zwei Drittel und mehr bleiben kontrastmittelfrei (s. Fig. 22) als Ausdruck der Verringerung der peristolischen Kraft. Die Intermediär-

Fig. 22.

Atonie. Magen nur bis etwa $^1/_3$ seiner Höhe gefüllt, große Längs-, geringe Querdehnung. Magenblase reicht durch die Sanduhrenge hindurch in den unteren Abschnitt hinein. Absteigender Schenkel infolge der großen Längsdehnung gekrümmt. Bei flüchtiger Betrachtung erscheint die große Kurvatur nicht sehr tiefreichend, dies rührt daher, daß der Nabel selbst tief steht. Der obere Rand der Magenblase ließ sich nicht mehr auf die Platte bringen.

Fig. 23.



Derselbe Fall wie Fig. 20 in rechter Seitenlage zur Demonstration der großen Exkursionsbreite des Pylorus.

schicht hat Trichterform und begegnet meist mit ihrer Spitze derjenigen des entgegengesetzt gerichteten Trichters der Magenblase an der Stelle der Einschnürung (Fig. 15*d*). Mitunter reicht die Luft über die Mitte hinaus bis in den Bereich des unteren Magenabschnittes (Fig. 22) und andrerseits dringt die Intermediärschicht häufig bis in den oberen Trichter.

Bei der reinen Ptose hat der Magen die Form einer engen Röhre (s. Fig. 61). Hiervon unterscheidet sich der atonische Magen vor allem durch die große Ungleichmäßigkeit der Breite. Er ist unten sackförmig dilatiert und oben taillenförmig eingeengt; dagegen ist der ektatische Magen mehr gleichmäßig verbreitert. Er ist sowohl quer als längsgedehnt und reicht meist weit in die rechte Körperhälfte hinein (Fig. 102), zum Unterschied vom atonischen Magen, der sich mehr links hält. Gemeinsam ist beiden der mehr halbmondförmige Breischatten, während die Form der Intermediärschicht und der Magenblase meist verschieden ist. (Weiteres s. S. 172).

Diese Mägen sind sehr beweglich. Die Exkursionsbreite des Pylorus ist bei ihnen groß. Bei der Röntgenuntersuchung in rechter Seitenlage kann man das deutlich erkennen. Hierin ist sicherlich die Ursache für eine große Anzahl subjektiver Beschwerden zu suchen.

In Fig. 22 handelt es sich um ein 17jähriges Mädchen F. K., etwas über Mittelgröße, deren Magenbild etwas mehr als 30 *cm* in der Länge mißt. Es bestand reichlicher Rückfluß von Darmsaft, der besonders im nüchternen Magen leicht nachweisbar war. Motilität war etwas gestört, Verweildauer 3 Stunden für 400,0 Bariumbrei. Auf den Rückfluß von Darmsaft ist es zurückzuführen, daß die Ausheberung des Probefrühstücks bei der nachgewiesenen, immerhin leidlichen Motilität mehr als 200,0 Inhalt ergab.

Hypermobilität bei Atonie.

Der Pylorus, der bei aufrechter Haltung (Fig. 22) dicht rechts vom Nabel stand, befand sich in rechter Seitenlage (Fig. 23) $1^1/_2$ Handbreiten rechts und 1 Handbreite über dem Nabel.

Mehrfach begegnet man in der Literatur *(Hürter, Sick)* der Auffassung, daß die oben als Merkmale für Tonusnachlaß angegebenen Veränderungen nicht eindeutig sind und daß man sich aus dem Röntgenbild überhaupt nicht oder nur mit großen Einschränkungen ein Urteil über den Tonus bilden kann. Dem ist entgegenzuhalten, daß ein Urteil über den Tonus stets nur mit großer Kritik abgegeben werden darf. Man darf keinesfalls schablonenmäßig jede unzureichende Auffüllung als reinen, unkomplizierten Tonusnachlaß deuten, und daß man sich stets überzeugen muß, ob die Peristole, das wichtigste röntgenologische Tonuskriterium, sich unter natürlichen Bedingungen zeigt oder durch Zufallsmomente oder krankhafte Prozesse irregulär geworden ist (S. 305). Zu wiederholten Malen habe ich mich aber bei Operationen davon überzeugt, daß die im Röntgenbild gefundene Hypo- und Atonie einem Erschlaffungszustand der Magenwand entsprach. Bisweilen allerdings konnte der Chirurg die röntgenologisch gefundene Atonie nicht oder nicht in dem gleichen Grade feststellen und glaubte dann eine röntgenologische Mißdeutung gefunden zu haben. Hierbei ist aber zu bedenken, daß der Chirurg den Magen in leerem Zustand vorfindet, daß, wie Fig. 21 zeigt, die Hypotonie häufig sich erst bei Belastung zeigt und daß der leere Magen dabei noch genügend Contractilität besitzen kann, um sich zu normaler Größe zusammenzuziehen. Die Feststellung des Tonusgrades gewinnt bei Fällen, die mit anderen pathologischen Veränderungen kompliziert sind, eine erhöhte diagnostische Bedeutung. Wir kommen hierauf beim Ileus, bei Adhäsionen etc. noch des Näheren zurück. Die hierbei gewonnenen Erfahrungen mahnen besonders dazu, allen bei der Entfaltung und endgültigen Gestaltung des Magens sich äußernden Tonusmerkmalen genügende Beachtung zu schenken.

Klinische Bedeutung des Tonus

Wenn ich zum Schluß meine jetzige Auffassung über den Tonus des Magens zusammenfasse und dabei das früher geäußerte revidiere, so muß ich folgendes sagen: Der Tonus allein ist ein Faktor, welcher weitgehend Einfluß auf die Form des Magens hat. Der Tonus wird stark beeinflußt durch die allgemeine Körperkonstitution. Es ist eine bekannte und allgemein anerkannte Tatsache, daß zwischen Magenform und Habitus eine weitgehende Übereinstimmung besteht. Hierfür ist zu einem Teil die Ursache der von der Konstitution abhängige Tonus.

Zusammenfassung

Bei schlankem Körperbau nimmt auch der Magen an dem vorherrschenden Längenwachstum teil. Er ist schmal und mehr links gestellt (Langmagen). Bei ihm kann der Tonus durchaus eine normale Höhe haben.

Der normale Magen von Angelhakenform hat auch einen normalen Tonus, normo- oder richtiger orthotonischer Magen (Fig. 4): seine Form und die mangelhafte Unterstützung durch die schwächere

Unterlage (Fig. 7) setzen ihn aber der täglichen Belastung durch Speisen und Sekret stärker aus, so daß diese Form zu einer Dehnung und damit Schwächung des Tonus stärker disponiert ist. Umgekehrt erhält der Magen bei breiter Thoraxapertur und einem damit meist verbundenen hohen Abdomen, also bei gedrungenem Körperbau eine mehr quere Lage, die im Verein mit der festen, höheren Unterlage seinen Muskelfasern gestattet, sich stärker zu verkürzen, damit einen größeren Querschnitt zu gewinnen und widerstandsfähiger zu werden.

Eine Verminderung des Tonus gibt sich zunächst in einer Längsdehnung kund, die aus rein mechanischen Gründen bei Belastung mit Speisen, also auch mit der Röntgenmahlzeit zu einer weiteren charakteristischen Veränderung führt, wie sie Fig. 15 *c* u. *d* zeigen. Der Magen wird oben enger und in den abhängenden Teilen weiter: Hypo- resp. atonische Form.

Konstitutionelle Tonusgrade des Magens.

Wenn wir heute 10 Jahre nach Aufstellung der Tonustheorie, die sich in ihren Grundgedanken allen Angriffen gegenüber voll aufrecht erhält, von neuem eine Stufenfolge der an der Magenform ersichtlichen Tonusgrade unter Heranziehung aller neu gewonnenen Tatsachen aufstellen, so haben wir nur zwei unwesentliche Änderungen vorzunehmen. Der konstitutionelle Langmagen muß zwischen den orthotonischen und hypotonischen Magen eingefügt und die Bezeichnung Hypertonie für den Stierhornmagen fallen gelassen werden. Es ergibt sich folgende Ordnung:

1. Orthotonischer Magen von überwiegend Angelhakenform mit zwei Varietäten:
   a) Stierhorntyp mit besonders kräftigem,
   b) Langmagen mit (meist noch latenter) Schwächung des Tonus.
2. Hypotonischer,
3. atonischer Magen.

Die echte Hypertonie, wie sie z. B. als Teilerscheinung der Excitationsneurose beobachtet wird, ist nur als zeitlich vorübergehende Anomalie aufzufassen und kann bei einem der obigen Tonustypen auftreten.

Entfaltung des Magens.

Form des leeren Magens, Füllung, Schichtung.

Form und Lage des leeren Magens.

Durch die Röntgenologie haben wir eine Vorstellung bekommen von den Vorgängen bei der Nahrungsaufnahme durch den Magen. Dieser verhält sich nicht passiv, etwa wie ein dehnbarer Gummischlauch, den man mit Wasser füllt, sondern die Wände des Magens setzen der eindringenden Nahrung auf ihrem Wege einen Widerstand entgegen, der von ihren physiologischen oder pathologischen Eigentümlichkeiten bestimmt wird. Aus der Art, wie der Röntgenbrei durch die Cardia durchtritt, wie er in den Magen eindringt und ihn zur Entfaltung bringt, kann man deshalb wesentliche diagnostische Schlüsse ziehen. Der Magen ist im leeren Zustande contrahiert. Die Form, welche er hierbei annimmt, hat ein erhebliches Interesse. Es stößt auf große, zum Teil noch nicht überwundene Schwierigkeiten, sich eine konkrete

Verschiedenheit der Beobachtungsbedingungen des Anatomen. Chirurgen und Röntgenologen.

Vorstellung von dem Verhalten des Magens im Beginn einer Röntgenuntersuchung zu machen. Die Schwierigkeiten rühren davon her, daß wir die Angaben der Anatomen und Chirurgen, die den Magen autoptisch betrachten, nicht uneingeschränkt übernehmen können, weil sie unter wesentlich anderen Bedingungen gewonnen sind, als sie bei einer Röntgenuntersuchung vorliegen. Zudem sind die länger zurückliegenden Mitteilungen der Anatomen, die sich fast rein deskriptiv halten, unter relativ geringer Berücksichtigung der physiologischen Magenverhältnisse, mit denen der Röntgenologe zu rechnen hat, gemacht. Späterhin hat die Einführung neuer Methoden, besonders der Röntgenuntersuchung, die es gestattet, den Magen auch in vivo zu sehen, die Forschungen der Anatomen wesentlich beeinflußt, und *Froriep* betont ausdrücklich, daß sich nunmehr das Bestreben zeigt, Beziehungen herzustellen zwischen

Fig. 24.

a Contrahierter Magen eines 38jährigen Hingerichteten.

Aus *His*' Studien an gehärteten Leichen über Form und Lagerung des menschlichen Magens. Arch. f. Anatomie u. Physiol., 1903. S. 345.

b Hungermagen eines 30jährigen Hingerichteten.

Aus *His* l. c. Fig. 4 *a*, Taf. 10.

den Sektionsbefunden und denen am Lebenden. Vor der Hand allerdings fallen die Beschreibungen auch jüngeren Datums noch ganz verschieden aus. *His*, der die Angaben von *Luschka* und *Braune* bestätigt, sagt, daß der leere Magen sich im Contractionszustand befindet und auf dem Durchschnitt eine spaltartig enge Höhlung zeigt. Die Wand ist auffallend dick. Ihre Stärke kann auf der Höhe der Falten 13 *mm* betragen; zwischen denselben halb soviel. Die kleine Kurvatur ist der Wirbelsäule zugekehrt, die große ist nach vorn gerichtet und steht bisweilen sogar höher als die kleine. *Froriep* behauptet dagegen, daß der leere Magen steil absteigend, in flach gekrümmtem Bogen in der linken Körperhälfte liegt. *His* betont, was für den Radiologen von hohem Wert ist, daß Unterschiede im Contractionszustand des leeren Magens die Form ganz erstaunlich verändern können, und bringt zur Illustration zwei Bilder, die ihres durchaus aktuellen Interesses wegen hier reproduziert seien.

Angaben der Anatomen.

Magen eines athletisch gebauten Mannes, der am Tage vor seinem Tode keine Nahrung zu sich genommen hat (Fig. 24 *a*).

Der Magen in Fig. 24 *b* ist aufs äußerste contrahiert und zeigt eine auf den ersten Blick recht fremdartige Gestalt; der Körper ist tief eingeknickt und seine

rechte Hälfte hat sich vor die linke geschoben. Die Pars pylorica des Magens und der obere Teil des Duodenums stellt sich als ein beinahe gestreckt, schräg verlaufendes, herabsteigendes Rohr dar.

Es ist für den Röntgenuntersucher wichtig, zu wissen, daß derartige, die Form entstellende Veränderungen rein funktionell, durch Hungern, zustande kommen können.

Alle Untersucher weisen darauf hin, daß auch die Form des leeren Magens sehr variabel sei. *Aschoff* zeigte, daß man auch an der Leiche, besonders kurz nach dem Tode, zahlreiche verschiedene Bilder zu sehen bekommt, welche durch Contraction einzelner Partien des Magens zustande kommen und dem entsprechen, was man röntgenologisch auch am lebenden Menschen wahrnehmen kann. Besonders bildet sich häufig am leeren Magen ein Engpaß aus, welcher sich im allgemeinen an bestimmte anatomische Gebiete hält.

Angaben der Chirurgen.

Die Beobachtungen der Chirurgen sind nicht ohne weiteres von den Röntgenologen zu verwerten, besonders nachdem nachgewiesen ist — sehr instruktiv durch Versuche von *Kelling, Müller* und *Saxl* —, daß die Narkose einen früher nicht geahnten Einfluß auf Form und Dehnungsfähigkeit des Magens hat. Dieselben zeigten manometrisch, daß am narkotisierten Hund schon ein ganz geringer Druck der Wassersäule ausreicht, um den Magen prall anzufüllen, ein Druck, der am wachen Tiere nicht das Geringste in den Magen hineinzutreiben imstande ist. Auch von den unter Lokalanästhesie chirurgischerseits gewonnenen Ergebnissen muß für die Übertragung auf den röntgenologisch zu Untersuchenden noch das alles abgezogen werden, was Rückenlage und Eröffnung des Peritoneums an Form und Lage des Magens ändern.

Wir sind deshalb, um zu einer richtigen Vorstellung, besonders über die Form des leeren Magens zu kommen, in erster Linie auf das, was das Röntgenbild uns bietet, angewiesen. Wir können diesen Bildern bei normaler kritischer Betrachtung und mit steigender Erfahrung ziemlich bestimmte Vorstellungen entnehmen, welche den wirklichen Verhältnissen anscheinend sehr nahe kommen, wie sich auch aus dem Vergleich mit den anatomischen und chirurgischen Befunden ergibt. Man gewinnt am Röntgenbild die Vorstellung, daß der leere Magen ein im wesentlichen von vorn nach hinten komprimierter lumenloser oder annähernd lumenloser, faltiger Schlauch ist, dessen Wände nur im obersten Teil auseinanderweichen, um der Magenblase Platz zu lassen, und dessen Muskulatur einschließlich der Sphincteren sich im Zustande der Verkürzung und ruhender Spannung befindet.

Der Ansicht von *Holzknecht*, daß der Magen einem kollabierten dünnen, an den Dünndarm erinnernden Gebilde gleiche, steht das Ergebnis der Tierversuche von *Groedel* und *Seyberth* entgegen, die nachgewiesen haben, daß auch beim hungernden Tier die kleine Kurvatur einen weiten Abstand von der großen beibehält, der Magen also nicht röhrenförmig eng ist.

Die Bedeutung der Magenblase.

Die physiologische Füllung des Magens wird durch den Schluckakt eingeleitet, mittelst dessen der Bissen aus dem Oesophagus durch die Cardia in das Innere des Magens gelangt. Er trifft den Magen innerhalb des Bereiches der Magenblase. Dieser Hohlraum wird durch

die Ansammlung von Luft geschaffen, so daß der Inhalt des Oesophagus hier nahezu widerstandslos in den Magen eintreten kann. Der Bissen zieht an der medianen Seite der Magenblase herab, gelangt an den Grund derselben und breitet sich hier kegelförmig aus (Fig. 25 *a*). (Der einzelne Bissen ist etwas kleiner, als es der Trichter in Fig. 25 *a* angibt, dieser stellt schon eine Menge von 2—3 Bissen dar.) Wenn nicht weiter gegessen wird, wird der Brei hier etwas festgehalten und am weiteren Vordringen durch das enge Aneinanderliegen der ihn stützenden Magenwände eine gewisse Zeit behindert.

Auf die große Bedeutung, die die Magenblase für den Vorgang der Entfaltung und Füllung des Magens hat, haben *Holzknecht, Faulhaber, Groedel, Forssell* u. a. m. hingewiesen. Wir können uns ihren Wert am ehesten klar machen, wenn wir uns vergegenwärtigen, daß die Speisen unter geringem Druck durch die Cardia treten, und daß dieser Druck in der Regel nicht ausreichen würde, um den Widerstand der eng einander anliegenden Magenwände zu überwinden. Die Speisen müßten sich, wenn der Eintritt in den Magen nicht anderweitig erleichtert würde, im Oesophagus stauen, wodurch unerträgliche Zustände herbeigeführt würden. Dadurch, daß die Speisen in die Magenblase ungehindert eintreten können, wird es dem Magen erst möglich, seine wichtige physiologische Aufgabe zu erfüllen, die Nahrung aufzunehmen. Die Magenblase ist im wahren Sinne ein Vestibulum *(Groedel)*, das den Ankömmling gastlich aufnimmt und ihn die kurze Zeit beherbergt, bis neue Kräfte ihn weiter führen.

Angeblich reflektorische Contractur der Magenwände.

Die Frage, welches die weitertreibenden Kräfte sind, wurde besonders lebhaft diskutiert, nachdem durch *Moritz* nachgewiesen war, daß, abgesehen von dem geringen Druck im Oesophagus, auch der Druck im Fundus so gering ist, daß er keinesfalls ausreicht, um die Magenwände auseinanderzudrängen. Die Ansicht von *Stiller*, daß die Metallkomponente des Breies einen Reizzustand der Magenwände herbeiführe, der deren Contraction bedinge, fällt gleichzeitig mit der ganzen Theorie des „Wismutmagens". *Bräuning* hatte beobachtet, daß feste Speisen lange zurückgehalten werden, flüssige dagegen rasch den Magen passieren. Er nahm an, daß die verschiedene Konsistenz der Nahrung einen Reiz ausübe, der die verschiedene Verweildauer veranlasse. Diese Ansicht habe ich schon im Jahre 1909 mit *Holst* zusammen widerlegt. Wir haben gezeigt, daß die hohe Cohärenz der festen Nahrung und der hohe Reibungswiderstand an der Magenwand die längere Verweildauer im oberen Magenabschnitt verursacht. Die Annahme eines besonderen Reflexes ist also nicht notwendig, sondern es reichen rein mechanische Ursachen für die Erklärung dieses Umstandes aus. Wie ich sehe, haben wir mit dieser Erklärung die Zustimmung aller Autoren gefunden.

Physiologische Contractur der Magenwände.

Hilfskräfte für die weitere Entfaltung: Schluckreflexe.

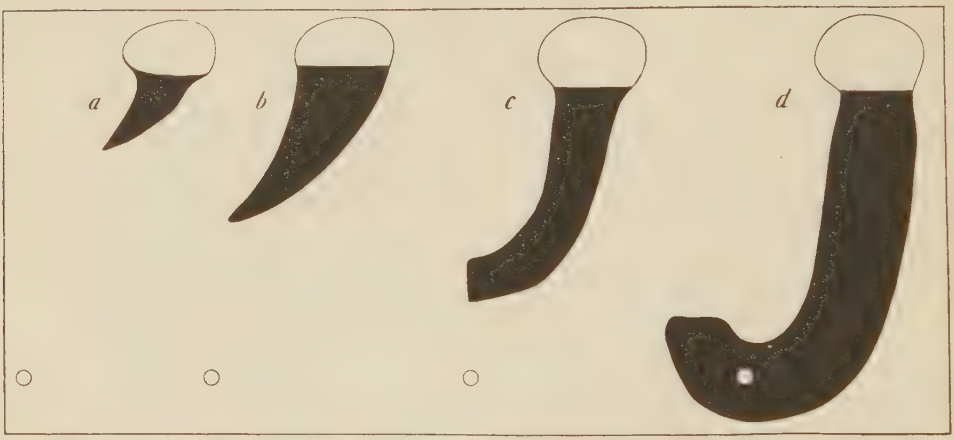
Sick hat z. T. zusammen mit *Tedesco* durch Versuche am ausgeschnittenen Tiermagen gezeigt, daß, durch den Schluckakt reflektorisch ausgelöst, eine Erschlaffung der Magenmuskulatur eintritt, die die Autoren aktive Diastole nennen. Sie waren zu dieser Anschauung gekommen, nachdem sie nachgewiesen haben, daß bei jeder Volumensvermehrung der Magen eine Erweiterung erfährt, die größer ist, als der aufgenommenen Nahrung entspricht. *Müller* und *Saxl* haben diese

Aktive Diastole der Magenmuskulatur.

Versuche von verschiedenen Gesichtspunkten nachgeprüft und bestätigen können, daß mit jedem Schluckakt diese Erweiterung in der Tat eintritt. Sie erblicken aber in ihr nicht die Folgen eines aktiven Vorganges in den Muskelzellen, sondern sie stellen sich vor, daß die Erweiterung eines muskulösen Hohlorgans nicht allein durch Dehnung der Muskeln zustande komme, sondern besonders durch Abschichtung der Muskellagen. Diese Abschichtung stelle einen passiven Vorgang dar. — Dieser Vorgang der Erweiterung hätte demnach eine gewisse Ähnlichkeit mit der von *Barclay* nachgewiesenen Relaxation bei psychischen Affekten. *Barclay* beobachtete, wenn die Versuchsperson an Asa foetida roch, eine Senkung des unteren Magenpoles um etwa 2,5 *cm*.

Passive Abschichtung der Magenmuskulatur.

Fig. 25 *a—d*.



Entfaltung bei Orthotonie halb schematisiert, in *c* ist der Pylorus erreicht.

Fig. 26.

Ansammlung bei fester Nahrung (steifer Mondaminpudding). Die Höcker markieren z. T. die einzelnen noch nicht confluierten Bissen.

Ehe wir der Frage nach den treibenden Kräften für die Entfaltung weiter nachgehen, wollen wir zunächst beachten, was am Leuchtschirm während der Entfaltung davon zu sehen ist (Fig. 25*a—d*).

Während der erste Bissen noch am Grund der Magenblase lagert, gesellt sich bei der üblichen Eßweise der zweite ihm hinzu und fließt mit ihm zu einem größeren Schatten zusammen (Fig. 25*b*).

Nur wenn sehr feste Nahrung gegeben wird, kann man eine Zeitlang die einzelnen Bissen an der höckerigen Oberfläche teilweise wenigstens getrennt voneinander unterscheiden (cf. die Röntgenogrammpause Fig. 26).

Bei der üblichen Beschaffenheit des Kontrastbreies erscheint seine Oberfläche im Magen bei der Durchleuchtung glatt und in der Regel nach links unten abgeschrägt. Daß aber auch Ausnahmen vorkommen, zeigt die Röntgenogrammpause der Fig. 31*d*, bei der die obere Fläche

umgekehrt nach rechts abfällt (3 Minuten nach beendeter Füllung aufgenommen). Die Form bleibt auch weiterhin die eines Kegels mit einer meist leicht gebogenen Achse (Fig. 25*b*), deren Excavation nach rechts und oben gerichtet ist (kommaförmig).

Im weiteren Verlauf verändert sich die an der Magenblase gelegene Basis des Kegels wenig, während die Länge zunimmt, bis der Pylorus erreicht ist (Fig. 25*c*). Die Trichterform geht verloren, wenn der Inhalt durch festes Aneinanderliegen der Wände eine Zeitlang gestaut wird oder wenn es zu peristaltischen Abschnürungen kommt, meist schon, wenn etwa erst ein Drittel des Breies verzehrt ist. Der mediane Rand entspricht von vornherein ungefähr der kleinen Kurvatur. Bei weiterer Nahrungsaufnahme erweitert sich das Lumen weniger in die Länge und mehr in die Breite, bis auch die große Kurvatur erreicht und zur Entfaltung gebracht ist (Fig. 25*d*), den orthotonischen Typus konsequent bewahrend.

Kriterium der beendeten Entfaltung.

Es ist nicht leicht, genau den Zeitpunkt anzugeben, wann der Magen entfaltet ist. Theoretisch wird man einen Magen dann als entfaltet ansprechen, wenn in seinem Innern an keiner Stelle mehr Wand auf Wand liegt, und da dort, wo ein Kontakt der Wandungen besonders an der großen Kurvatur noch besteht, eine reguläre peristaltische Welle nicht zur Ausbildung kommt, wird man umgekehrt schließen können, daß an der Stelle, an der Peristaltik im Gange ist, auch die Magenwände in der Regel sich voneinander abgehoben haben. Die frühere Auffassung, daß die Peristaltik überhaupt erst mit der vollen Entfaltung des ganzen Magens einsetzte, trifft nicht zu, da bisweilen schon nach wenigen Bissen deutliche Wellen im oberen entfalteten Teil zu sehen sind, während der größere Teil des Magens noch im Ruhestand der Leercontraction sich befindet. Die Peristaltik dient in diesem Falle, wie ich in Übereinstimmung mit *Faulhaber* annehme, zunächst nur einer Beschleunigung der Eröffnung des Magens und noch nicht der Entleerung. Die Entfaltung kann dann als beendet gelten, wenn der Brei beide Kurvaturen in ihrer ganzen Ausdehnung und den Pylorus erreicht hat. Radioskopisch ist das erkennbar an dem Befund der Peristaltik an der großen Kurvatur und an der ersten Ausschüttung ins Duodenum.

Bedeutung der Respirationsbewegungen für die Entfaltung.

Auf die Entfaltung des Magens und darüber hinaus auf den Ablauf der Digestion haben zwei Vorgänge einen z. T. am Leuchtschirm direkt zu beobachtenden Einfluß. Einmal die respiratorischen Bewegungen des Zwerchfells. Diese teilen sich unmittelbar dem Magen mit und bewegen zunächst das Magendach, konform ihrer eigenen Amplitude auf und nieder. Der bei dem inspiratorischen Niedergehen ausgeübte Druck wird auf die Magenblase übertragen und diese wie ein Keil zwischen die kontrahierten Magenwände gedrängt, dem diese etwas nachgeben müssen. Man kann dies besonders beobachten, wenn man einen einzelnen großen Bissen schlucken läßt, der bei kräftigem Tonus eine kleine Weile unter der Magenblase liegen bleibt und auf den sich der Druck der Magenblase überträgt. Bei der nächsten tiefen Inspiration wird der Bissen synchron mit dieser nach unten gedrückt und bleibt bei der Exspiration in der tiefen Lage zwischen den Wandungen liegen.

Wie groß der im Magen hervorgerufene inspiratorische Druck ist, hat *Moritz* in seinen ausgezeichneten Untersuchungen festgestellt.

Er fand, daß sich auf einen nahezu konstanten Mitteldruck von 6—10 *cm* Wasser im Fundus noch respiratorische Druckschwankungen von 4—12 *cm* aufsetzen, also eine recht leistungsfähige Kraft wirksam wird. Die respiratorische Mitbewegung des Magens kann man in der Regel ungefähr bis zur Mitte desselben deutlich wahrnehmen, tiefer unten wird sie geringer. Caudaler Pol und Pylorus bleiben, besonders bei tiefem Stand, vielfach ganz unberührt. Dadurch aber, daß der Druck der Magenblase sich der anwesenden Füllungsmasse mitteilt, die dann die Keilwirkung ihrerseits fortsetzt, wirkt die Respiration andauernd vom ersten bis zum letzten Bissen auf die Entfaltung und Entleerung des Magens ein.

Wirkung der Herzbewegungen auf die Entfaltung.

Die zweite im Prinzip gleichartige, im einzelnen etwas differente und weniger intensive Einwirkung auf die Entfaltung wird durch die pulsatorischen Bewegungen des Herzens ausgeübt. Sie sind viel schneller, kürzer, mehr vibratorischer Art und bringen nach *Moritz* ein Plus an Druck von 0,5—2 *cm* Wasser hervor. Ihre Einwirkung auf die Entfaltung ist am Röntgenbilde unmittelbar nur ausnahmsweise erkennbar, weil die Pulsationen automatisch erfolgen, und zu schnell, um in ihrer Einzelwirkung auf die Entfaltung analysiert werden zu können. Ganz selten kann man ihre Einwirkung auf den Mageninhalt optisch wahrnehmen. Wenn eine große Intermediärschicht hoch im Magen hinaufreicht, wird ihr Niveau gelegentlich einmal von einer starken Aktion des linken Ventrikels aus vermittelst Druckübertragung durch die Gasblase in oscillierende Bewegungen versetzt. Sehr deutlich konnten von *v. Domarus* und *Salomon* bei einer Hernia diaphragmatica, bei der das Niveau der Intermediärschicht unmittelbar etwa der Mitte des linken Ventrikels anlag, diese den Herzpulsationen synchronen Wellenbewegungen gesehen werden. Ich konnte ein stark wogendes Niveau mehrmals bei Sanduhr- und Kaskadenmagen beobachten, bei denen der ovale Sack, infolge der Abschnürung unter erhöhtem Druck stehend, in der Regel breit und muldenartig geformt, stärker gegen das Zwerchfell andrängte.

Weitere Füllung des Magens.

Nach beendeter Entfaltung behält der Magen den einmal angenommenen Formentyp auch bei forcierter Füllung in der Regel bei. Die weitere Ausdehnung erfolgt mehr in die Breite und Tiefe, als in die Länge. Ein Orthodiagramm von *Forssell* (Fig. 27) veranschaulicht diesen Vorgang ohne weiteres. Der Pylorus rückt mit zunehmender Füllung weiter nach rechts, von einem bestimmten Zeitpunkt an auch nach oben — ein Vorgang, der als physiologisches Vorbild für die beim Ulcus duodeni beschriebene Propulsion des Pylorus gelten kann. Gleichzeitig tritt der caudale Pol tiefer, während der Einnahme von ca. 400,0 Brei um etwa Handbreite und darüber hinaus (Fig. 25 *c* u. *d*).

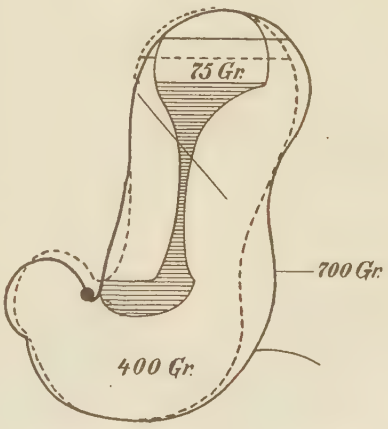
Während der bequem mit dem Auge zu verfolgenden Anfüllung vollzieht sich am Magen, wie besonders von Anatomen nachgewiesen ist, eine Drehung um eine schräge Achse, bei der die große Kurvatur nach unten und hinten, die kleine nach vorn und oben sich wendet. Da bei der üblichen Untersuchungsmethodik diese Dinge aber nicht zu erkennen sind, so haben sie eine praktische Bedeutung für die Röntgenologie bisher nicht gewonnen. Der Vollständigkeit wegen sei noch ganz kurz erwähnt, daß manche Forscher sich vorstellen, diese Dreh-

bewegung vollziehe sich in der umgekehrten Richtung, d. h. die große Kurvatur bewegt sich nach vorn oben, die kleine nach hinten unten.

Schichtung des Mageninhalts.

Von größerer praktischer Bedeutung dagegen ist die Art der gegenseitigen Lagerung der einzelnen Bestandteile einer Mahlzeit. Früher bestand die Ansicht, daß der Gesamtinhalt des Magens sich sofort nach der Einnahme homogen durchmische und dauernd sich so erhalte, so daß jede entnommene Probe die gleiche Zusammensetzung wie der gesamte Inhalt zeigt. Diese Auffassung wurde durch die Untersuchungen von *Ellenberger* und *Hofmeister*, *Scheunert* und besonders durch die überaus lehrreichen Untersuchungen, die in umfangreicher Weise *Grützner* zusammen mit seinen Schülern angestellt und im Jahre 1904/05 veröffentlicht hat, widerlegt. *Grützner* zeigte im Tierexperiment, daß die zuerst genossenen Speisen sich schalenförmig um später eingenommene herumlegen, die erste Portion um die zweite, die zweite um die dritte usw., so daß bei Beendigung einer verschiedenartig zusammengesetzten Mahlzeit die zuletzt genommenen Speisen in die Mitte kommen. Diese Schichtung bleibt bis auf ganz wenige „Verwerfungen" überraschend lange aufrecht erhalten. *Grützner* hat durch verschiedene Färbung der einzelnen Mahlzeiten nachgewiesen, daß die zuletzt genommene, in der Mitte liegende Portion stundenlang von dem Magensaft unberührt bleiben kann, auch wenn dieser reichlich strömt und eine lebhafte Verdauung der äußeren Schichten ununterbrochen vor sich geht. Bei alkalischen Speisen bleibt die Reaktion im inneren Kern noch nach Stunden erhalten, so daß während der ganzen Dauer dieser Zeit die Stärkeverdauung innerhalb des Magens ungestört vor sich gehen kann. Von den zahlreichen Bildern sei eines der gelungensten hier wiedergegeben (Fig. 28).

Fig. 27.



Bewegung der Magenwand bei Einnahme einer Bi-Mahlzeit von 700 *g* im Stehen. Orthodiagramm (Reproduc. 1/3 *Forssell* Fig. 83).

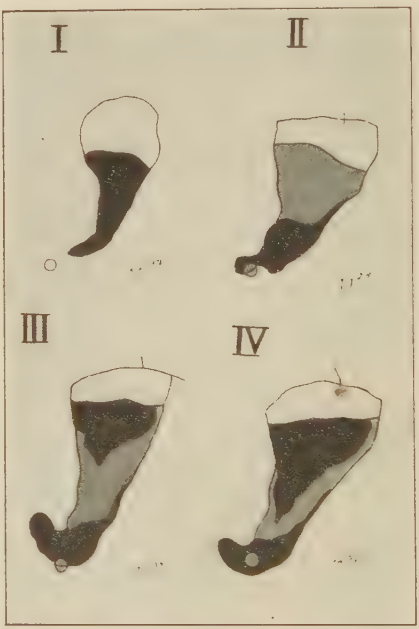
Am Menschen sind diese Beobachtungen naturgemäß auch nicht annähernd mit der Präzision wie am Tier zu wiederholen. *Sick* machte einen Versuch hierzu, durch die *Grützner*'schen Untersuchungen angeregt. Er gab auf vollen Magen ein different gefärbtes Pulver und stellte durch fraktionierte Ausheberungen fest, daß bis zu 20 Minuten vergehen konnten, ehe von diesem Pulver etwas in den pylorischen Abschnitt gelangt war. Viel weitergehenden Aufschluß konnte man durch die Röntgenuntersuchung erwarten. Es liegen hierüber besonders Versuche von *Kaufmann* und *Kienböck* und von *Groedel* vor. Die *Kaufmann-Kienböck*'schen wurden so angestellt, daß abwechselnd wismuthaltige und wismutfreie Speisen verabreicht wurden, hierbei wurde das in Fig. 29 wiedergegebene Resultat erreicht.

Kaufmann und *Kienböck* glauben, daß die von ihnen mehrfach festgestellte Anordnung eine konstante sei. Ich möchte aber gleich hervorheben, daß die Wiederholung dieses Versuches durchaus nicht immer gelingt, und zwar naturgemäß schon deshalb nicht gelingen kann, wie die Autoren selbst andeuten, weil die äußeren größeren Schalen der Wismutspeise die inneren wismutfreien Bestandteile der Mahlzeit überschatten. Auch *Scheunert* ist anderer Ansicht. Er behauptet,

Fig. 28.

Magen einer Ratte, die hintereinander blaues (gekreuzt schraffiert gezeichnet), weißes, schwarzes, blaues und weißes Futter gefressen hatte. Im Pylorustrichter liegt ein wenig altes Futter (punktiert gezeichnet), weiter rechts weißes, schwarzes und gerötetes Futter (längs schraffiert). Nach *Grützner*, Ein Beitrag zum Mechanismus der Magenverdauung. *Pflüger*'s Arch., Bd. 106, S. 463, 1905.

Fig. 29.



Schirmbildpausen nach *Kaufmann* und *Kienböck*. Aus: Über Schichtung der Speisen im Magen. Med. Klinik, 1911, Nr. 30.
Die Grenzen zwischen den nacheinander gegessenen Breiportionen sind der Deutlichkeit wegen scharf gezeichnet; in Wirklichkeit erscheinen die Grenzen am Schirm verschwommen, wahrscheinlich sowohl, weil es sich um schalenförmig sich überdeckende Schichten handelt, als auch weil sich die aneinander grenzenden Schichten oberflächlich mischen.

daß sich die nacheinander genossenen Teile der Mahlzeit einfach aufeinander legen und sämtlich mit der Magenwand in Berührung bleiben. Die zentrale Einschließung *Grützner*'s sei ein Spezialfall, wenn im Magen Flüssigkeit enthalten ist.

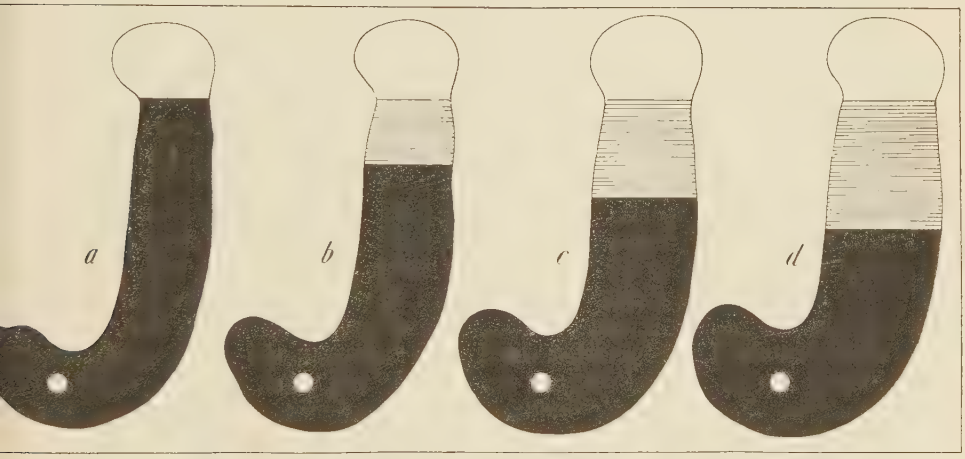
Die Autoren geben an, daß die Speisen an der kleinen Kurvatur entlang eindringen, und daß die nachfolgenden Speisen immer den Platz der vorher genossenen einnehmen, diese nach der großen Kurvatur hin abdrängen und fächerförmig ausbreiten, daß aber gleichzeitig eine Aufeinanderlagerung stattfindet, durch die der Inhalt nach dem Pylorus hin vorgeschoben wird. Es findet also kurz gesagt eine schalenförmige Schichtung neben einer etagenförmigen statt.

Magenstraße.

In der Literatur wird behauptet, daß die Speisen im Magen einen bestimmten Weg nehmen. Schon *Retzius* beschreibt eine Rinne im Magen, welche an der kleinen Kurvatur entlang läuft, den Sulcus gastricus oder salivalis. Von anderen Anatomen wurde dieser Befund bestätigt und *Waldeyer* beschreibt den durch viele parallele Längsfalten gekennzeichneten Weg als Magenstraße, eine Rinne, die nach Unter-

suchungen von *Kaufmann* wahrscheinlich durch die Fibrae obliquae des Magens formiert wird. *Waldeyer* wurde zu seinen Studien durch die sehr beachtenswerten Versuche von *O. Cohnheim* angeregt, der festgestellt hat, daß beim Hund getrunkene Flüssigkeit von der Cardia auf kürzestem Wege und nach wenigen Sekunden ins Duodenum gelangt, gleichviel, ob der Magen leer oder gefüllt ist. *Schüller* beobachtete am nicht operierten Hund, daß eine Wismutschwemmung (15,0/100,0) bei leerem Magen in diesen floß, bei gefülltem dagegen in einer schmalen, scharf umschriebenen, dunklen Linie, ohne sich irgendwie mit dem übrigen Mageninhalt zu mischen, entlang der kleinen Kurvatur direkt zum Pylorus und dort entweder gleich oder in regelmäßigen Zügen innerhalb 10—15 Minuten in den Darm entleert wurde. *Groedel* und *Forssell* sehen die Magenrinne als das Ausgangslumen an, das die Speisen empfängt und von dem aus die weitere Eröffnung vor sich geht. Nach

Fig. 30.



a Magen nach 400 *g* Kontrastmahlzeit. *b* derselbe Magen nach 100 g Wasser.
c nach 200 *g* Wasser. *d* nach 300 *g* Wasser
Schichtung nach Flüssigkeitsaufnahme bei vollem Magen.

den Beobachtungen am Röntgenschirm trifft das ungefähr zu, wenn auch das letzte Wort hierüber noch nicht gesprochen ist. *Waldeyer* selbst drückt sich über die physiologischen Vorgänge hier viel vorsichtiger aus als manche Autoren nach ihm und sagt nur, daß die Speisen die Magenstraße wählen können. Einige Vertreter der Ansicht von der ausschließlichen Benutzung der Magenstraße führen noch als Beleg an, daß man durch Verätzungen des Magens durch Trinken kaustischer Flüssigkeiten bisweilen ausschließlich Teile an der kleinen Kurvatur verätzt sieht, während der übrige Magen verschont bleibt. Daß aber gerade Flüssigkeiten diesen Weg nicht immer nehmen, wenigstens nicht bis zum Duodenum hin, dies kann man auf zweifache Weise wohl unwiderleglich beweisen. Einmal ist bekannt und S. 97 näher ausgeführt, daß auf nüchternen Magen getrunkene Flüssigkeit stundenlang im Magen verweilt; ferner habe ich über Trinken von Flüssigkeit bei

vollem Magen wiederholt röntgenologische Prüfungen angestellt. Nach Verzehren von etwa 400,0 *g* Kontrastbrei ließ ich in 3 Portionen je 100 *g* Wasser trinken. Fig. 30*b* zeigt, daß dieses Wasser sich oberhalb des Breies ansammelt. Fig. 30*c* und *d* lassen erkennen, daß die beiden weiteren 100 *g* sich den vorangegangenen hinzugesellt haben und sich nahezu rein oberhalb der Magenfüllung halten.

Eine Berechnung der jeweiligen Intermediärschicht zeigte, daß, soweit sich das bis auf wenige Kubikzentimeter ausrechnen ließ, die gesamte getrunkene Flüssigkeit zunächst im Magen verblieb und keinesfalls in nennenswerter Menge die Magenstraße entlang gegangen war.

Beim hypertonischen Magen üben die Wände auf den eindringenden Inhalt einen starken Druck aus und können nur schwer zur Entfaltung gebracht werden. Es ist deshalb natürlich auch die innere Spannung des Mageninhaltes eine hohe, so daß er die Gestalt anzunehmen sucht, welche die kleinste Oberfläche hat, d. h., er sucht sich nach Möglichkeit der Kugelform zu nähern. Der Kontrastbrei bildet aus diesem Grunde einen Kegel mit breiter Basis und abgerundeter Spitze. Oft nähert sich die Form des Kegels fast der einer Halbkugel (Fig. 31*a*). Diese Art der Entfaltung charakterisiert den Magen schon als einen hypertonischen. Interessant sind auch die Mitteilungen, welche z. B. *Bittorf* über die Entfaltung bei Magenspasmen an der Fornix-Corpusgrenze macht. Hierbei entfaltet sich der Magen nicht in der Magenstraße, sondern der Brei rutscht sofort nach links und bildet den Boden der Magenblase. Er breitet sich hier fast tellerförmig aus und dringt allmählig in den Magen weiter ein, indem er mehr die lateralen Teile ausfüllt, während der mediane Teil, besonders die Magenstraße leer bleibt.

Tonus und Entfaltung.

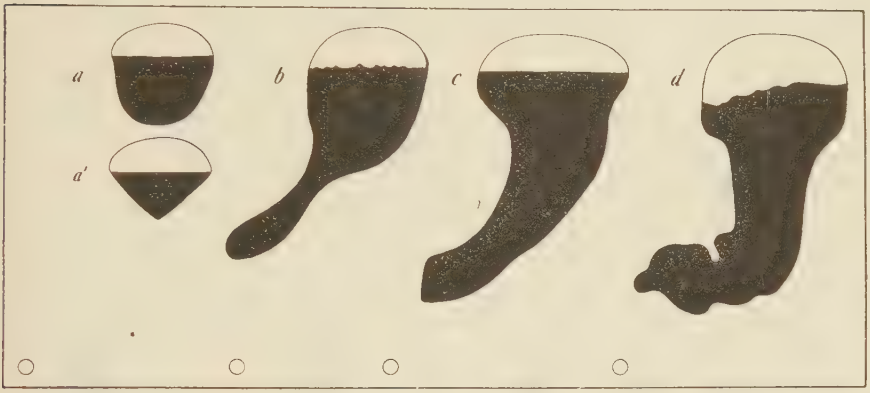
Die Eröffnungswiderstände werden überwiegend durch den Tonus des Magens gegeben und sind annähernd proportional dem Grad desselben. In der Literatur wird der Tonus fast stets als alleiniger Faktor zitiert; dies ist wohl darauf zurückzuführen, daß die unsere Vorstellungen hauptsächlich stützenden Experimente überwiegend am isolierten Magen angestellt sind, an dem Äußerungen einer Tonusänderung besonders leicht übersehbar sind. In Wirklichkeit haben aber der intraabdominale Druck und der Druck der Nachbarorgane einen bisweilen nicht unerheblichen Einfluß, nur können wir in praxi diese beiden Komponenten in der Regel nicht auseinanderhalten. Allzu große Bedeutung hat dies deshalb nicht, weil in den Fällen, in denen der Tonus gesteigert ist, in der Regel auch der Intraabdominaldruck ein hoher ist und die Momente, die den Tonus schwächen, in der Regel auch den Intraabdominaldruck und den Druck der umgebenden Organe herabsetzen (Enteroptose).

Die bisher gegebene Schilderung der Entfaltung, Füllung und Schichtung bezieht sich auf den normalen, d. h. orthotonischen Magen. Ganz wesentlich verschieden hiervon gestalten sich die Vorgänge, wenn der Tonus sich ändert.

Beim hypertonischen Magen, bei dem die Widerstände von seiten der Magenwand größer sind und erst unter Einwirkung stärkeren Druckes nachgeben, muß die Entfaltung naturgemäß entsprechend langsamer vonstatten gehen. Es kommt zu einer stärkeren Ansammlung in den oberen Teilen und der Entfaltungskegel erhält eine erheblich breitere

Basis (Fig. 31 *a—d*). Besonders oft ist die Spitze des Kegels abgerundet (Fig. 31 *a*). Die charakteristischen Zeichen der hypertonischen Form sind in dem Füllungsbild schon in jeder einzelnen Phase der

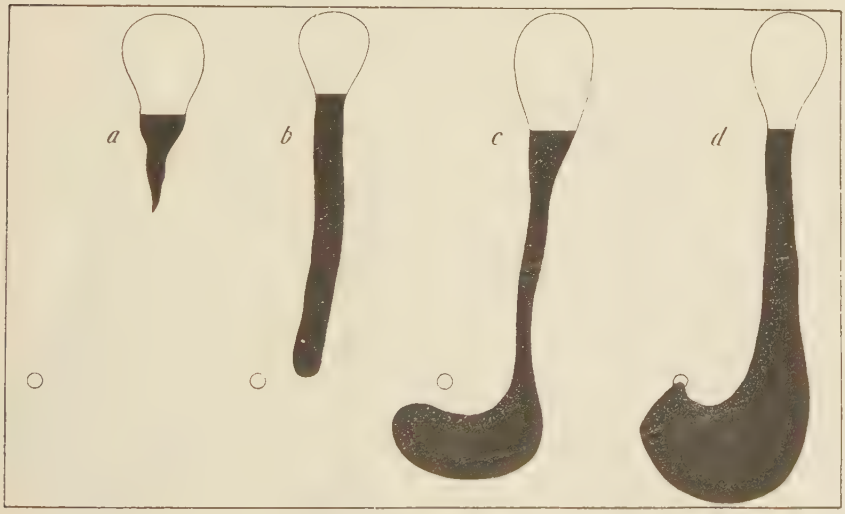
Fig. 31.



Entfaltung bei Hypertonie.
a, *b*, *c* sind Schirmpausen, *d* eine Röntgenogrammpause desselben Falles (Neurasthenie).

Entwicklung ausgeprägt. Das entgegengesetzte Verhalten zeigt der hypotonische und atonische Magen. Die nach oben gerichtete Basis des

Fig. 32.

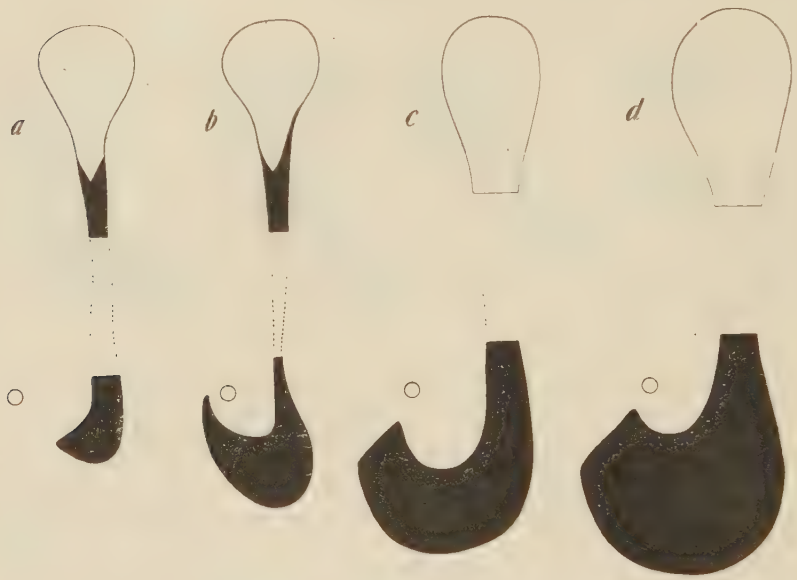


Entfaltung bei Hypotonie.
a—c Schirmpausen, *d* eine Röntgenogrammpause.

kegelförmig sich anordnenden Kontrastbreies bleibt beim hypertonischen Magen (Fig. 32 *a—d*) schmal. Der ganze Kegel ist lang ausgezogen und geht bisweilen in die Form eines schmalen Bandes über, das am

äußersten Ende abgerundet erscheint, noch bevor es den Pylorus erreicht hat (Fig. 32*b* im Gegensatz zu Fig. 5*b*). Die schwache Peristole kann in den oberen Teilen von dem Brei nur wenig zusammenhalten,

Fig. 33.



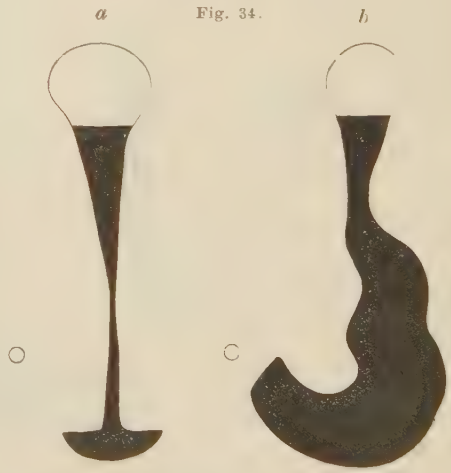
a—c Schirmpausen, *d* eine Röntgenogrammpause.

so daß dieser schnell zum caudalen Pol herabsinkt. Andauernd bleibt der Magen unten stärker gefüllt als oben, so daß man auch bei dieser Form schon den Eindruck hat, er fülle sich von unten nach oben (Fig. 32*c* u. *d*).

Entfaltung des atonischen Magens.

Beim atonischen Magen (Fig. 33 *a—d*) hält sich der Bissen unter der Magenblase nur wenige Sekunden, fällt dann wie in einen leeren Sack zur großen Kurvatur, während das ganze Zwischenstück leer bleibt bis auf einige Streifen in den Falten (Fig. 33 *a*). Der Brei sammelt sich dann unten und dehnt den Magen beträchtlich aus. Die Entfaltung, soweit man von einer solchen bei den lose zusammenliegenden Magenwänden überhaupt sprechen kann, geht hier mehr von unten aus. Die Füllung erreicht auch zum Schluß der Mahlzeit die oberen Teile nicht (Fig. 33 *d*).

Fig. 34.



Varianten der atonischen Entfaltung (Schirmpausen).

Bisweilen nimmt die Entfaltungsfigur das Aussehen eines Pilzes (Fig. 34 *a*) an, die sich aber nur vorübergehend hält und sehr bald in die eine oder andere Form (Fig. 33 *d* oder 34 *b*) übergeht.

Wenn der Magen besonders lang gedehnt ist und vor vollendeter Entfaltung auf die Darmschlingen sich aufstützt, welche unter ihm liegen, so sieht man den dünnen absteigenden Schenkel sich in Krümmungen legen (Fig. 34 *b*) und diese Gestalt auch nach beendeter Füllung beibehalten.

In weit vorgeschrittenen Fällen bei vollkommener Erschlaffung liegt der caudale Pol auch bei leerem Magen schon annähernd so tief, wie bei der endgültigen Füllung, so daß ein Tiefertreten, wie es noch in dem Fall von Fig. 33 beobachtet wurde, überhaupt nicht stattfindet. Wenn die Röntgenmahlzeit im Magen viel Flüssigkeit antrifft, die die Magenwände voneinander abdrängt und den normalen peristolischen Druck aufhebt, sieht man die einzelnen Bissen ebenfalls widerstandslos caudalwärts gleiten, wie bei der Atonie, nur meist in etwas langsamerem Tempo infolge der größeren Schwere des Mediums.

Peristaltik.

Definition und Vorröntgenologisches.

Am gefüllten Magen sieht man in einer mehr oder minder großen Entfernung von der Cardia ringförmige Contractionen sich ausbilden, welche wellenförmig nach dem Pylorus hin sich fortpflanzen. Dieser Vorgang, welchen man als Peristaltik bezeichnet, dient dazu, den Inhalt des Magens durchzumischen und ihn in den Darm weiter zu befördern. Vor der Anwendung der Röntgenstrahlen zu diagnostischen Zwecken konnte man sich von der Peristaltik nur ein unvollkommenes Bild machen. Die Veränderung, welche sie unter pathologischen Zuständen erleidet, waren wenig bekannt. Nur ganz grobe Spasmen konnte man durch die Bauchdecken zuweilen hindurchfühlen oder zufällig bei Operationen beobachten. Unser Wissen über die peristaltischen Bewegungen wurde in den letzten Jahrzehnten zwar reichlich vermehrt; so haben wir schon durch *Pönsgen* erfahren, daß die Bewegungen nicht einheitlich am ganzen Magen verlaufen, sondern im Fundus- und Pylorusteil verschiedenartig sind. Es haben ferner Druckmessungen im eröffneten Magen (durch Fisteln) ergeben, daß der Druck im Antrum bedeutend höher ist als im Fundus und an einer Stelle, die ungefähr dem Eingang in das Antrum entspricht, bedeutend größer ist als im Antrum selbst (*v. Pfungen*). Ferner wurde durch Druckmessungen am intakten Magen nachgewiesen, besonders durch *Moritz* und *Sick*, daß im Antrum während der Verdauung Druckschwankungen mit typischer Druckverlaufskurve zustandekommen, die im Fundusteil nur schwach angedeutet sind. Eine große Bereicherung unseres Wissens brachten die Versuche von *Hofmeister* und *Schütz* am ausgeschnittenen Hundemagen und die Beobachtung des Magens in situ von *Openchowski*. Ferner haben die Chirurgen am eröffneten Abdomen viele wertvolle Kenntnisse über die Physiologie und Pathologie der Magenbewegungen gewonnen. Aber von all dem gibt es nur wenig, was einen praktischen Wert für den Arzt hat. Einzig und allein die Röntgenuntersuchung gibt uns einen weitgehenden vielseitigen Einblick in die peristaltischen Vorgänge am

Magen und hat außerdem den Vorzug, sich unter physiologischen Verhältnissen abzuspielen.

Den Beobachtungen am Menschen waren Röntgenuntersuchungen am Tier vorangegangen, denen wir gleichfalls viel zu verdanken haben (*Cannon, Roux* und *Balthazard, Kraus* und *Lommel* u. a. m.).

Schwierigkeit der Perzeption komplizierter peristaltischer Vorgänge.

Durch rührige Mitarbeit namhafter Autoren sind große Fortschritte auf diesem Gebiete gemacht worden. Die Dinge scheinen leicht anschaulich einfach und übersichtlich zu liegen. Wir können unsere Beobachtungen hundertfältig wiederholen und die einzelnen Phasen der Bewegung in Serienaufnahmen festlegen. Dennoch sind eine ganze Anzahl, zum Teil sehr wesentlicher Fragen noch umstritten. Es liegt dies zum Teil daran, daß es außerordentlich schwer ist und im Grunde genommen meist unmöglich erscheint, die Bewegungsvorgänge am Magen in allen Einzelheiten am Schirm zu erkennen und zu analysieren. Wir sehen ja nicht den Schatten eines festumgrenzten Körpers sich bewegen, sondern wir sehen nur das Schattenbild eines flüssigen Mediums, welches unausgesetzt seine Gestalt ändert. Es zeigen sich in dem wogenden, fortdauernd sich verändernden Bilde an mehreren Stellen des Beobachtungsfeldes häufig gleichzeitig neue Einzelheiten. Der Inhalt bewegt sich bald vorwärts, bald rückwärts, nach oben oder unten, und dabei wissen wir, daß hierbei für uns kaum wahrnehmbare Bewegungen von vorn nach hinten und umgekehrt vor sich gehen. Man bekommt besonders bei pathologischen Verhältnissen so komplizierte Bilder zu sehen, daß man in eine gewisse Verlegenheit kommen kann, wenn man eine präzise Schilderung des Gesehenen geben soll. Man muß sich häufig damit begnügen, einiges Wesentliche festgestellt zu haben. Hierzu kommt noch, daß sich dem Inhalt Magensaft und die mit dem Kontrastbrei verabreichten Substanzen beimischen, die für die Röntgenstrahlen leicht durchlässig sind, also wenig Schatten werfen und Defekte vortäuschen, die in Wirklichkeit gar nicht da sind. Eine besondere Rolle spielen hierbei Magensaft und Breiresiduen, die im Antrum gegen den Pylorus oder die obere Wand hin angepreßt werden (cf. Kapitel „Sekretion"). Für den Praktiker liegen diese Verhältnisse aber insofern etwas günstiger als für den Physiologen, als für praktisch-diagnostische Zwecke vielfach die Kenntnis der sinnfälligsten Erscheinungen ausreicht. Die Peristaltik des Magens ist bei seitlicher Durchleuchtung viel schlechter sichtbar und zu beurteilen als von vorn.

Zunächst noch etwas Etymologisches:

Peristole.

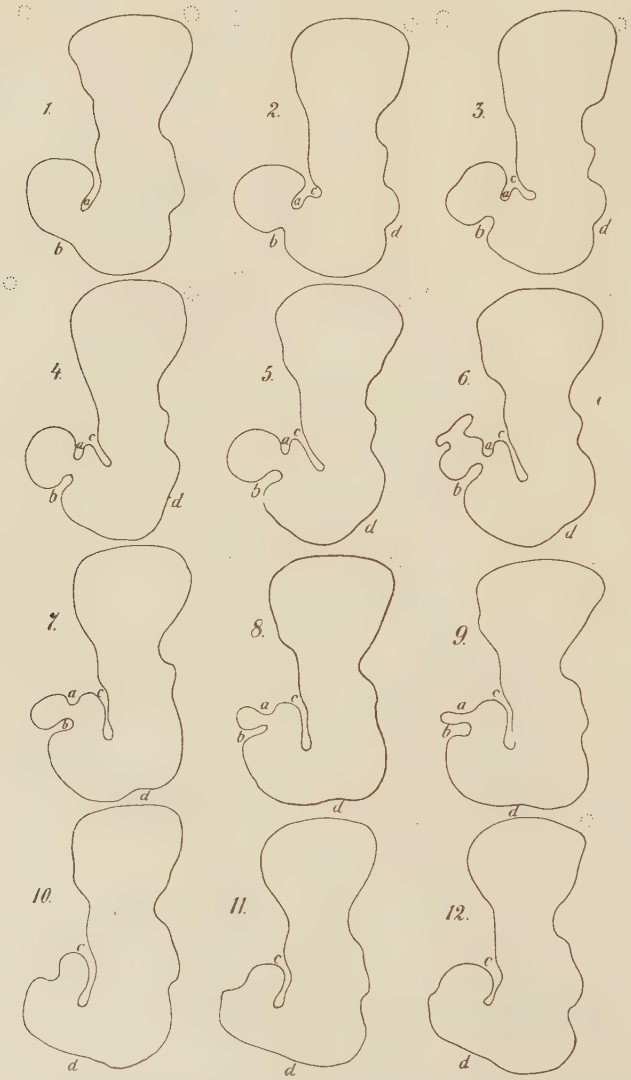
Der Ablauf einer ganzen Bewegungsphase wird ab und zu mit Peristole bezeichnet, einem sehr alten Wort, das erst von *Kussmaul* wieder der Vergessenheit entrissen ist. Von *Stiller* ist dasselbe popularisiert, aber in ganz anderem Sinne, *Stiller* bezeichnete damit die Funktion des Magens, seinen Inhalt zu umschließen. In diesem Sinne wird es zurzeit überwiegend gebraucht; ich glaube, nicht mit vollem Recht. Es erscheint mir erfreulich, daß *Kaestle, Rieder, Rosenthal* es wieder im früheren Sinne anwenden. Mit Peristole sollte eigentlich nicht, wie *Stiller* es will, ein Contractionszustand der Magenmuskulatur bezeichnet werden — für diesen Zweck steht uns die Angabe des Tonusgrades zur Verfügung, der bis auf wenige Ausnahmen mit der Stärke der Peristole übereinstimmt —, sondern, analog den Worten Systole und Diastole, automatische, vom Zentralnervensystem in hohem Maße unabhängige Bewegungsvorgänge, und zwar im Anklang an das Wort Peristaltik eine bestimmte Form der peristaltischen Bewegung — also im alten Sinne der Ablauf einer peristaltischen Welle von ihrem Ursprungsort in der Nähe der Cardia bis zum Pylorus hin.

Ablauf einer Peristole.

Eine peristaltische Welle beginnt mit einer Abflachung oder Einziehung der Kontur des Magens in der Höhe der unteren Fornixgrenze und zieht zunächst in flacher, allmählich zunehmender Vertiefung pyloruswärts, stets quer zur Magenlängsachse. Sie schneidet an der großen Kurvatur wesentlich tiefer ein als an der kleinen und ohne eine gesetzmäßige Gleichmäßigkeit einzuhalten. Ist die Welle an der kleinen Kurvatur am Angulus angelangt, so macht sie scheinbar einen Augenblick halt. Sie vertieft sich auf der Seite der kleinen Kurvatur erheblich (Fig. 35, Phase 2 bei *c*), so daß sie schließlich scharf spitzwinkelig oder linear tief in das Lumen einschneidet (Fig. 35, Phase 3). Auf der Seite der kleinen Kurvatur vertieft sich der Contractionsring ebenfalls, ohne aber so stark spitzwinkelig in das Lumen einzuschneiden, wie an der kleinen. In Fig. 35 würde auf Phase 12 ein Bild folgen, welches der Phase 1 gleicht u. s. f. Es bewegt sich daher die Einziehung *c* in Phase 2 bis zu dem Ort, wo sich die Einziehung *a* befindet in der gleichen Zeit, wo *d* den Weg bis zu der Stelle zurücklegen muß, wo sich die Einziehung *b* befindet. Im Gebiete der Flexura ventriculi pflanzen sich die peristaltischen Wellen an der großen Kurvatur bedeutend rascher fort als an der kleinen. Die Bewegung erfolgt also radiär um einen Punkt in der Nähe des Angulus. Hat die peristaltische Welle die Flexur durchlaufen, so bildet sie den sogenannten Sphincter antri oder die Ringwelle *a*—*b* in Phase 2. Der Teil des Magens von der Ringwelle bis zum Pylorus bildet das Antrum pylori (in Fig. 35, Phase 1—9 der Teil, welcher sich befindet zwischen *a*—*b* und dem Pylorus). Sobald dieses sich formiert hat, setzt an ihm eine ganz andersartige, anscheinend sehr komplizierte und schwer analysierbare, aber höchst interessante Bewegung ein. Das soeben zustande gekommene Antrum wird sofort etwas kleiner, es beginnt förmlich unter den Augen einzugehen (Fig. 35, Phase 2—10). Eine starke Kompression seiner Wandungen stellt den Inhalt unter hohen Druck und sucht ihn nach vorn und hinten auszupressen. Solange der Pylorus geschlossen ist, strömt alles durch die noch offene Ringwelle in den Magen zurück; die Welle (a—b) selbst drängt kontinuierlich pyloruswärts weiter, ohne aber an den fest kontrahierten Antrumwänden immer deutliche Furchen einschneiden zu können. Unter dem Einfluß der antralen Wandkompression und unter dem Druck der andrängenden Ringwelle öffnet sich in einem gegebenen Augenblick (Fig. 35, Phase 6) die Contraction des Pylorus und läßt einen — sehr kleinen - - Teil des Antruminhalts ins Duodenum abfließen, während der Rückstrom in den Magen weiter vor sich geht, beides solange, bis die Contractur der Antrumwand allen Inhalt ausgepreßt hat und die Wände des Antrums lumenlos fest kontrahiert zusammenliegen (Fig. 35, Phase 10—12) in einer einige Milli- bis Zentimeter umfassenden Ausdehnung; im Röntgenbild erscheint diese Strecke dann schattenfrei und ist begrenzt oralwärts vom Füllungsbild des Magens und darmwärts vom Schatten des Bulbus duodeni (s. Fig. 155). Der Pylorus ist in dieser antralen Contraction mit aufgegangen, nachdem die Ringwelle über das Antrum hinwegziehend in der starken Pylorusringfaserschicht sich zur letzten festen Contraction zusammengeschnürt hat — dem Contractionsring des Pylorus.

Hat man mit gespannter Aufmerksamkeit diesen Vorgang bis an sein Ende verfolgt und wirft nunmehr einen Blick rückwärts zum Magen hin, so ist man erstaunt, genau die gleiche Szenerie wieder

Fig. 35.



Kinematogramm von *K.*, *R.* und *R.* in Konturenzeichnung.
12 Bilder in 22 Sekunden aufgenommen zeigen den größten Teil der peristaltischen Vorgänge in instruktiver Weise.

vorzufinden: in dem Augenblick, in dem sich das Antrum am Pylorus erschöpft hat (Phase 10, 11 und 12), steht ein neues fertig gebildet (Phase 1—2) genau an der Stelle, an der das erste gestanden hat, um

wiederum in wenigen Sekunden sein Dasein zu beschließen. Noch weiter rückwärts sieht man eine neue Contraction heranziehen, welche sich zur nächsten Ringwelle ausbildet und aufs neue das Antrum abschnürt. Je zwei aufeinanderfolgende peristaltische Wellen pressen immer die Wand der kleinen Kurvatur wie einen Zapfen zwischen sich empor. Dies sieht man besonders deutlich in der Gegend des Angulus und bei schlaffer Magenwand. Ich habe diese Schilderung auf Grund von mehreren tausend sorgsamen Beobachtungen am Schirm und nach Platten, dem Studium mehrerer eigener Kinematogramme und des historisch gewordenen Kinogramms von *Kaestle*, *Rieder* und *Rosenthal* und unter Beachtung wohl aller von namhaften Autoren in der Literatur niedergelegten Ansichten gegeben. Sie deckt sich mit keiner vollständig, teilt aber dieses Schicksal mit sämtlichen anderen, denn es finden sich in der gesamten Literatur nicht zwei einander kongruente Beschreibungen einer peristaltischen Bewegungsphase.

Fig. 36.

Die 12 Konturenzeichnungen des Kinematogramms von Fig. 35 übereinandergelegt.

Das Kinematogramm von *K.*, *R.* und *R.* ist schon seines historischen Interesses wegen hier vollständig wiedergegeben.

Die Einzelphasen sind aus den zahlreichen im Text gegebenen Hinweisen ohne weiteres verständlich, manche Details lassen die Zeichnungen vermissen. Aus diesem Grunde möchte ich ein eigenes Kinematogramm, das eine Hyperperistaltik infolge eines Ulcus duodeni aufweist, hier wiedergeben. Es ist geeignet, in einigen Punkten das von *K.*, *R.* u. *R.* zu ergänzen. Erklärungen hierzu finden sich im fortlaufenden Text zu den Fig. 37 I—XII.

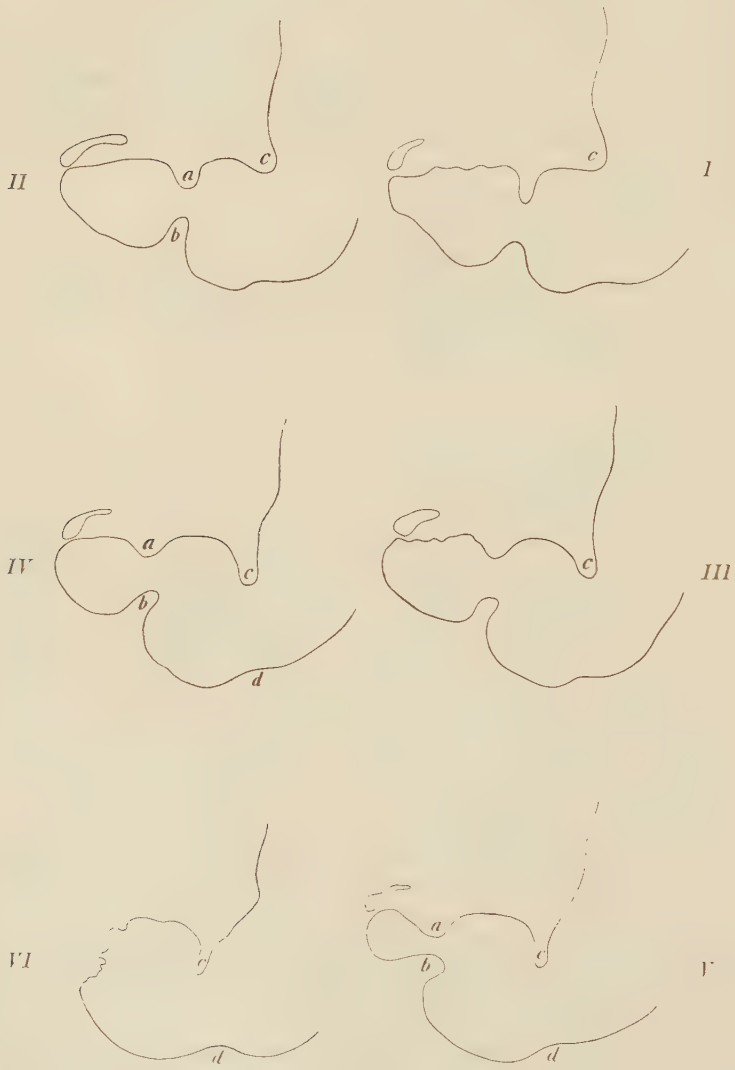
Die durch das Ulcus duodeni stark beschleunigte peristaltische Aktion (Hyperperistaltik) ist an der viel schnelleren Leerung des Antrums erkennbar. Während im *K. R. R.*-Fall von der beginnenden Bildung des Antrums an (Phase 10) bis zur definitiven Leerung zwischen Phase 9 und 10 ca. 22 Sekunden nötig sind, beginnt die Formierung eines neuen Antrums in Fig. 37 kurz vor Phase 1; seine Leerung ist zwischen Phase 5 und 6 beendet; die ganze Aktion vollzieht sich also in 6 statt in 12 Phasen; ein auf das Doppelte beschleunigtes Tempo.

Antrumbewegung.

Das Hervorstechendste in diesem Zyklus der Erscheinungen ist die Bildung und das Wiederverschwinden des Antrums. Die Bildung geschieht zunächst durch den bisher meist „Sphincter antri“ benannten Contractionsring (*a—b* in Fig. 35 und 37). *Hofmeister* und *Schütz* hatten nach Versuchen und Beobachtungen am Hundemagen

die Vorstellung, daß durch eine das Lumen völlig durchschneidende Contraction der Ringmuskulatur eine Strecke weit vor dem Pylorus

Fig. 37.



Kinematogramm eines großen Ulcus duodeni mit Hyperperistaltik, das auf etwa $^1/_2$ *cm* über genommen. Die 12 Bilder
(Die Bilder sind etwas zu weit nach links aufgenommen, deshalb fällt der obere Teil der

— eben des Sphincter antri — der Magen in zwei räumlich völlig getrennte und funktionell verschiedene Abschnitte zerfällt. *Kaufmann* und *Holzknecht* glaubten die Beobachtung von *Hofmeister* und *Schütz* am Fluoreszenzschirm bestätigen zu können, so daß die Anschauung

von der Zweiteilung des Magens noch bis vor kurzem allgemein verbreitet war. Sie wurde noch dadurch unterstützt, daß man eine Muskel-

Fig. 37.

den Pylorus hinaus in den Magen reichte. Derselbe Fall wie Fig. 191. 2 Tage später auf- in 22 Sekunden.
großen Kurvatur heraus, was aber für die Beurteilung der Antrumvorgänge belanglos ist.)

wulst, ein sogenanntes „Transversalband“ an dieser Stelle als anatomische Grundlage für die Sphinctertätigkeit ansah. Ganz im Gegensatz hierzu zeigen die Serienaufnahmen von *Kaestle, Rieder, Rosenthal*, daß die peristaltische Welle von oben her einheitlich, wenn auch in

wechselnder Gestalt und in wechselnder Geschwindigkeit zum Pylorus hinzieht; diese Welle ist es, welche die Antrumbildung veranlaßt, so daß wir also kein Doppelsystem von Peristaltik am Magen haben und keinen sich rhythmisch an Ort und Stelle immer wieder lösenden Sphincterschluß. An Fig. 36 kann man die Lageveränderungen der einzelnen Teile des Magens während des Wellenumlaufs erkennen. Man kann auch sehen, wie weit jeder Punkt sich aus seiner Gleichgewichtslage entfernt. Mir erscheint an dem Bild noch wertvoll, daß man deutlich erkennen kann, wie tief in den Inhalt hinein die Peristaltik eingreift. Über das an Fig. 35 funktionell Wichtige geben *K.*, *R.* u. *R.* selbst folgende Schilderung:

„Wie eine Schaufel greift die Einschnürung in den Mageninhalt hinein und schiebt denselben vor sich her in die pyloruswärts gelegene Magenregion. Wir haben bei Betrachtung der Einzelphasenbilder gesehen, daß sich der unmittelbar vor dem Pylorus gelegene Magenteil bereits verkleinert, während der Pylorus noch verschlossen ist. Diese Verkleinerung wird nur dadurch möglich, daß ein Teil des Inhalts dieses Magenabschnittes zurückströmt in den Magensack. Daß ein Zurückströmen des Mageninhalts aus dem präpylorischen Teil in den Magensack stattfinden muß, ergibt übrigens auch eine einfache zahlenmäßige Überlegung. Nimmt man schätzungsweise an, daß der Antruminhalt (wie aus Fig. 35, Phase 1 ersichtlich ist) etwa ein Zehntel des gesamten Mageninhalts beträgt, so müßte, wenn keine rückläufige Bewegung des Mageninhalts stattfinden würde, der Magen schon nach Ablauf von 10 Peristolen, d. h. nach zehnmal 22 Sekunden, also nach ca. 4 Minuten leer sein, ununterbrochene Tätigkeit des Magens vorausgesetzt. Nachdem aber, wie bekannt, die Entleerung des normalen mit Brei gefüllten Magens einige Stunden dauert, so folgt ohne weiteres, daß der präpylorische Teil des Magens (das Antrum nach der bisherigen Anschauung) den weitaus größten Teil seines Inhalts wieder nach rückwärts befördert."

Die Anschauungen von *K.*, *R.* u. *R.*, die sich gegen die räumliche und funktionelle Zweiteilung des Magens wenden, haben fast ungeteilte Zustimmung gefunden. Zu den Wenigen, die ihre Richtigkeit bezweifeln, gehört *Groedel*, der nach eingehenden, auf zahlreiche Kinematogramme gestützten Untersuchungen an der Zweiteilung und der Existenz eines Sphincter antri festhält. Er glaubt, daß dieses auch anatomisch begründet sei. Nur gibt er zu, daß der Sphincter nicht immer fest schließt und daß dann ein Rückstrom aus dem Antrum in den Magen stattfinden kann. Bestärkt in dieser Ansicht wird er dadurch, daß er wiederholt besonders bei plötzlichem auf den Magen ausgeübtem, mechanischem Anreiz Wellen erst am Spincter antri hat entstehen sehen, während der übrige Magen in Ruhe verharrte. Die letzte Beobachtung habe ich auch sehr häufig — wenn auch unter anderen Bedingungen — machen können. So kann man z. B. bei einer hochgradigen Ptose während langer Zeitabschnitte sehen, daß die Wellen überhaupt erst in der Nähe des Angulus auftauchen und die Wand darüber scheinbar ganz untätig ist. Ich habe diese Erscheinungen immer so gedeutet, daß infolge der Schwäche der Wand die Wellen so flach bleiben, daß sie nicht erkannt werden können, und daß erst in der Pars pylorica, an der die Muskulatur auch bei

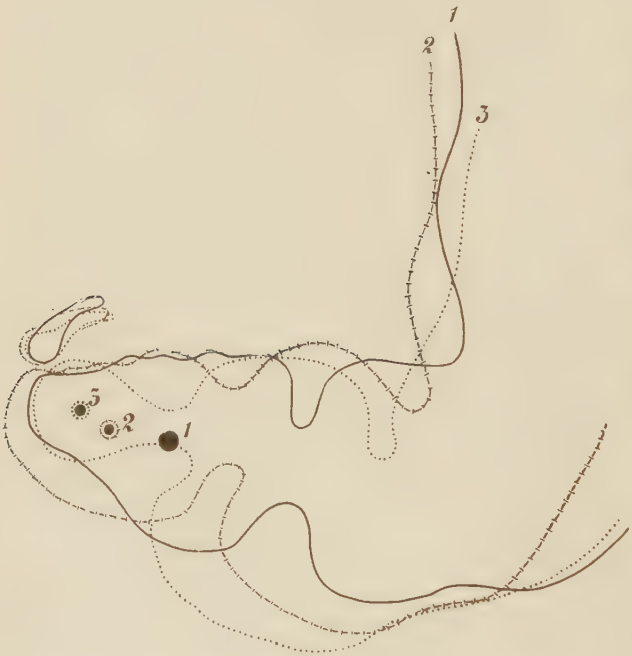
der Ptose meist kräftig und leistungsfähig bleibt, es zu deutlich sichtbaren Wellen kommt. Der Beginn dieser Wellen ist aber hier auch kein streng lokalisierter, sondern bald näher, bald etwas ferner ab vom Pylorus. *Sick* (Med. Kl.) macht die scharfe Knickung der Kurvaturen, besonders an der kleinen Kurvatur dafür verantwortlich, doch sieht man die Wellen vielfach dicht vor dem Angulus schon einsetzen, so daß also die Knickung am Angulus nicht ein Hinderungsgrund sein kann. Dagegen scheinen mir dafür, daß gerade an der Sphincterstelle vielfach eine Unterbrechung oder Verstärkung der Peristaltik eintritt, die Untersuchungsbefunde von *Forssell* einige Erklärungen abzugeben. *Forssell* gibt an, daß die fraglichen Partien des Menschen- und des Hundemagens eine bestimmte anatomische Struktur aufweisen. Er sagt, daß „die Hufeisenschlinge der schrägen Muskulatur hier endet, einen ringförmigen Sphincter antri aber hat kein Forscher aufweisen können". Die Bilder Phase 1—5 in Fig. 35 zeigen aber ein deutliches Fortschreiten der Ringwelle, zunächst über eine mehr als die Hälfte der ursprünglichen Antrumlänge betragenden Strecke. Hierbei wird die Contraction der Muskelbündel gelöst, welche die Ringwelle gebildet haben: Die Stelle, an welcher sich in Phase 2 die Einschnürung *a—b* befindet, ist in Phase 5 vollkommen wieder entfaltet und die Einschnürung ist hier nach einer anderen Stelle, näher dem Pylorus, gewandert. Die Ringwelle schreitet so weit fort, bis das Antrum sich mit dem Pylorus in einer Endcontraction vereint hat, dieser Moment ist in Fig. 35 zwischen Phase 8 und 10 gegeben.

Wenn *K., R.* u. *R.* behaupten, sie sähen „in den Vorgängen der Regio pylorica im wesentlichen nichts anderes als eine eigenartige Peristaltik von großer Energie und eine eigenartige Ausbildung und Vertiefung der Wellentäler", so werden sie damit nicht allen wesentlichen Vorgängen am Antrum gerecht. Besonders wird die für die Entleerung des Magens wichtige Kompression nicht genügend berücksichtigt. Wie die Dinge sich hier aber abspielen, darüber gehen die Ansichten noch weit auseinander. *Kaufmann* und *Holzknecht* nehmen an, daß das Antrum sich konzentrisch zusammenziehe. Die *K. R. R.*-Bilder und mein Kinematogramm zeigen, daß das nicht der Fall ist, daß das Zentrum des Antrums sich mit dem Fortschreiten der Wellen zum Pylorus hin verschiebt und schließlich nahe am Pylorus endet, daß es sich also um eine plurizentrische *(Schwarz)* Contraction handelt. Noch deutlicher scheint mir das aus dem eigenen Kinematogramm hervorzugehen (Fig. 37). Wenn wir hier Phase 1, 3 und 5 in ihren antralen Teilen übereinander legen (Fig. 38) und die Zentren 1—2—3 markieren, so sehen wir ganz unzweideutig, daß das Zentrum sich in der etwa 8 Sekunden betragenden Zwischenzeit um die große Strecke vom Zentrum 1 bis Zentrum 3, zum Pylorus hin verschoben hat. Es kann dies nicht, wie *Groedel* annimmt, durch eine Verschiebung des ganzen Magens erreicht sein; denn man sieht die vertikale Strecke der Magenkonturen 1, 2 und 3 in derselben Zeit nur um einen kleinen Betrag hin und her pendeln, so daß ein Zusammenhang dieser Bewegung mit dem Fortschreiten des Mittelpunktes des Antrums nicht bestehen kann. Das Antrum für sich allein betrachtet, wird, gleichgültig, ob es in toto hin- und hergeschoben wird oder still steht, durch das Fortschreiten der Ringwelle zunächst einseitig verkleinert, von der Seite aus, welche

dem Pylorus gegenüberliegt. Da auch der Brei nach rückwärts hin im Durchschnitt um mehr als das Zehnfache reichlicher das Antrum verläßt, als durch den Pylorus, muß auch sein Mittelpunkt sich unausgesetzt zum Pylorus hin verschieben, die antrale Contraction also eine plurizentrische sein. Der pendelnden Bewegung des Magenstückes begegnen wir in verstärktem Maße und etwas modifizierter Weise noch einmal bei der Propulsion des Pylorus, wie ich sie zuerst bei der Excitationsneurose des Magens beobachtet habe. Hier sei der Vorgang, der außerordentlich häufig zu sehen ist, nur kurz skizziert.

Zunächst schiebt sich dabei das ganze Antrum inkl. Pylorus, getrieben von der Ringwelle, vorwärts (Fig. 39). und zwar solange

Fig. 38.



Verschiebung der Antrumzentren der Phasen 1, 3 und 5 aus Fig. 39.

Fig. 39.

Pendelnde Bewegung des Pylorus unter Vorwärtsschreiten der Ringwelle und Rückströmen des Breies in der Richtung des weißen Pfeiles.

(Propulsion des Pylorus.)

ungefähr, als der Pylorus geschlossen bleibt (bis Fig. 39 *c*). Sobald dieser sich öffnet (Fig. 39 *d*), läßt die Vorwärtsbewegung (Propulsion) (s. hierüber und über gleichzeitige Beobachtungen am Tier durch *Hofmeister* und *Schütz* beim Ulcus duodeni) nach und bei weiterer Expression zieht sich der Pylorus schließlich wieder auf seine Ausgangsstellung zurück (Fig. 39 *e*). Der Pylorusschluß hat eine doppelte Bestimmung, einmal reguliert er den Austritt der Speisen und zweitens verhütet er ein Zurückströmen aus dem Duodenum in den Magen.

Große Schwierigkeiten kann die Entscheidung über das Offen- oder Geschlossensein des Pylorus bereiten. Die Beobachtung ist dadurch erschwert, daß bisweilen nur ganz geringe Mengen ausgeschüttet werden, die noch keinen sichtbaren Schatten werfen, oder daß die Mengen so

stark mit Substanzen durchsetzt sind, welche Röntgenstrahlen durchlassen, daß auch bei reichlicher Ausschüttung ein sichtbarer Schatten nicht entsteht. Es erscheint dann der Pylorus geschlossen, während er in Wirklichkeit gut passierbar sein kann. So sieht man in Fig. 37 bei Phase 7 das Duodenum leer, in Phase 8 mit etwas Inhalt gefüllt, das Zwischenstück zwischen diesem Duodenal- und dem Magenschatten erscheint aber vollständig schattenfrei und bleibt schattenlos bis Phase 12, trotzdem doch zweifellos hier Brei mit dem Kontrastmittel hindurchgezogen sein muß. Die Öffnung des Pylorus fällt in die Phase der Drucksteigerung im Antrum, die erst die Expression in das Duodenum vollbringt — „Auspreßbewegung", wie sie *Groedel* nennt.

Auspreß- und Mischbewegung.

Neben der Auspreßbewegung unterscheidet *Groedel* nach *Cohnheim* eine Bewegung, bei der der Pylorus sich nicht öffnet, welche also nur den Mageninhalt mischt. *Cohnheim* hat solche Vorgänge im Tierexperiment beobachtet; ob diese Schlüsse aber ohne weiteres auf den Menschen übertragen werden dürfen, erscheint zweifelhaft. Man muß damit rechnen, daß die operative Vorbereitung für das Experiment am Pylorus einen Spasmus auslöst, der eine Öffnung durch die ankommenden antralen Wellen verhindert; dieser Spasmus fehlt beim gesunden, völlig unbeeinflußten Magen. Ich glaube vielmehr, daß eine sichtbare Welle, normale Verhältnisse vorausgesetzt, in der Regel zu einer Ausschüttung durch den Pylorus führt, selbst wenn eine solche im Röntgenbild nicht gesehen wird. Nachgewiesen ist, daß sogar bei ganz schwacher Peristaltik, bei der keinerlei Bewegung der Magenwände bemerkt wird, regelmäßige, wenn auch meist weniger ausgiebige Ausschüttungen am Pylorus vor sich gehen. Man ist also nach meiner Erfahrung niemals in der Lage, selbst an Hand eines Kinematogramms, im einzelnen Fall mit Bestimmtheit zu sagen, diese oder jene Bewegung war eine Misch- und diese war eine Auspreßbewegung. Aus diesem Grunde läßt man wohl besser die *Groedel*'sche Differenzierung fallen.

Die stärkere Wellenbewegung an der großen Kurvatur.

Fast ausnahmslos erscheinen die Wellen an der großen Kurvatur tiefer als an der kleinen. Meist ist der Unterschied ein ganz wesentlicher. In einem hohen Prozentsatz der Fälle wird man an der kleinen Kurvatur vergeblich auf Wellenbewegung fahnden, bis auf die Stelle hin, wo dicht vor dem Angulus der tiefe Einschnitt in das Lumen erfolgt (bei *c* in Fig. 35). — *Groedel* meint, daß die Untersuchungstechnik hieran schuld sei. Ich wüßte mir aber daraus die große Differenz nicht zu erklären und glaube, daß *Sick* — wenigstens teilweise — recht hat, wenn er annimmt, daß die stärkere Ausbildung der Längsmuskulatur entlang der kleinen Kurvatur bei sonst normalen Impulsen die Vertiefung des Contractionsringes inhibiert. Mehr aber noch müssen wir an Innervationsvorgänge denken, sonst ließe sich nicht erklären, daß ein Ulcus der kleinen Kurvatur eine fast das ganze Lumen durchschneidende Contractur der großen Kurvatur zu Wege bringt, während bei einem Ulcus der großen Kurvatur ein analoger Vorgang an der kleinen noch nicht beobachtet worden ist. Vom teleologischen Standpunkte ist es verständlich, daß die peristaltischen Wellen an der großen Kurvatur am stärksten ausgebildet sind. Da sie unten liegt, muß in der Hauptsache sie den Mageninhalt tragen und eine Peristaltik, welche an ihr entlang läuft, muß daher einen größeren Einfluß haben.

als wenn sie an der kleinen Kurvatur entlang liefe. Ich möchte glauben, daß es mehr auf eine mit dieser funktionellen Überlegenheit verknüpfte stärkere Innervation zurückzuführen ist, daß die Welle hier größer ist als an der kleinen. (Weiteres hierzu bei Hyperperistaltik.) *Kaestle* nimmt an, daß im Stehen die kleine Kurvatur gleichsam Ursprungsort für die Muskulatur der großen Kurvatur ist. Im Liegen verändern sich dagegen diese statischen Momente, die kleine Kurvatur wird entlastet und man sieht auch an ihr deutlich die peristaltischen Wellen einschneiden. Es kommt auch — allerdings äußerst selten — vor, daß im Stehen die Längsmuskulatur der großen Kurvatur kontrahiert und an der kleinen erschlafft ist. Es schneiden dann die peristaltischen Wellen besonders auf Seiten der kleinen Kurvatur in den Mageninhalt ein.

Schwarz macht die Angabe, daß an der Stelle des Beginns der Peristaltik eine flache Contractur während der ganzen Bewegungsphase bestehen bleibt, doch fand diese Angabe bisher noch keine Bestätigung. Der Ablauf der Wellenbewegung ist kein gleichmäßiger. Wenn *Forssell* angibt, daß man bisher einstimmig angenommen habe, daß die Contractionen von Punkt zu Punkt wie eine zusammenhängende Wellenbewegung fortschreiten, so trifft das nicht ganz zu. *Hofmeister* und *Schütz* machen schon in ihrer ausgezeichneten Arbeit darauf aufmerksam, daß man häufig beobachten kann, wie eine Einschnürung „beim Fortschreiten einzelne Partien des Magens gewissermaßen überspringt, indem die erst entstandene Einziehung an einem beliebigen Punkte stehen bleibt und sich allmählich ausgleicht, während sich 1—2 *cm* weiter eine neue ausbildet und dann wie gewöhnlich vorwärtsschreitet". *Schwarz* bestätigt diese Beobachtungen am Menschen. Nun meint *Forssell*, daß diese scheinbaren Ungleichmäßigkeiten sich gesetzmäßig vollziehen und an den Verlauf bestimmter Muskelfasergruppierungen gebunden sind. Doch bedürfen diese Angaben *Forssell*s noch der Überprüfung.

Der Mangel einer genügenden anatomischen Grundlage für die Abgrenzung eines Antrums veranlassen *Forssell*, wie oben erwähnt wurde, energisch dafür einzutreten, die Begriffe Antrum und Sphincter antri aus der röntgenologischen Terminologie auszumerzen. Oben habe ich schon ausgeführt, daß dieses meines Erachtens nach verfrüht ist. Das Antrum erscheint uns im Röntgenbild, und darauf kommt es doch in erster Linie an, als so scharf gezeichneter und begrenzter Raum, daß wir damit stets einen festen Begriff verbinden können; es zeigt außerdem so zahlreiche spezielle Eigentümlichkeiten, daß wir den Begriff nicht deshalb aufgeben dürfen, weil er nur ein mehr funktioneller ist, weil sein Inhalt wechselt und weil er anatomisch nicht konstant ist. Ebensowenig liegt eine Notwendigkeit vor, die Bezeichnung Sphincter antri fallen zu lassen; wir sehen ja bei jeder Untersuchung das, was er versinnbildlicht, wir müssen nur unsere Vorstellung über die Natur dieses Sphincter dahin abändern, daß er in der Regel das Lumen nicht abschließt. Den Ausdruck Ringwelle konstant dafür einzusetzen empfiehlt sich deshalb nicht, weil z. B. bei Hyperperistaltik mehrere Contractionsringe auftreten, die das Lumen durchschneiden und den gleichen Anspruch erheben könnten, als Ringwelle zu gelten. Bei Reizperistaltik kann es sich sogar ereignen, daß der Magen durch mehrere

tief einschneidende peristaltische Wellen geradezu in einzelne Segmente zerlegt wird. Bei starkem Tonus der praepylorischen Magenwand kommt es zuweilen zu zylindrischer Contraction eines kurzen praepylorischen Magenstückes. Dieser Vorgang hat aber nichts mit dem Antrum an sich zu tun. Denn er tritt nur unbeständig und in wechselnder Form auf.

Örtlicher Beginn.

Bei normal gestaltetem Magen mit gutem Tonus wird die peristaltische Welle ungefähr an der Grenze des oberen und mittleren Drittels am Fluoreszenzschirm sichtbar. Kinematographische Aufnahmen zeigen, daß wellige Contractionen schon etwas höher oben einsetzen, daß sie aber dort noch zu flach sind, um am Schirm mit Sicherheit als peristaltische Aktion erkannt werden zu können. Bei schlaffen Magen erscheinen die Wellen erst tiefer unten. In Wirklichkeit finden aber zweifellos auch an den unbewegt erscheinenden Abschnitten motorische Vorgänge statt, die wir ihrer geringen Exkursion wegen oder vielleicht auch, weil sie nicht gerade wellenartig sind, nicht wahrnehmen können. Bei erregter Peristaltik dagegen kann man auch bei hochgradiger Ptose schon dicht unter der Magenblase tiefe Wellen erblicken.

Zeitlicher Beginn der Peristaltik.

Im allgemeinen tritt sehr bald, nachdem die ersten Bissen in den Magen gelangt sind, eine leichte Wellenbewegung auf. *Schickler* gibt an, in 94% der Fälle sofort nach dem ersten Bissen, *Arnsperger* erst, nachdem die natürliche Pyloruscontraction eingesetzt hat, peristaltische Wellen bemerkt zu haben. Bei der üblichen Art, den Brei zu nehmen, bemerkte ich meist erst nach mehreren Bissen, daß die Konturen sich wellenartig aufwarfen. So lange die Entfaltungsfigur noch trichterförmig war, waren die Wände meist glatt, auch wenn schon beträchtliche Mengen Brei im Magen waren. War dagegen der Pylorus schnell erreicht, so war auch die Peristaltik früh an der Arbeit. Mitunter aber waren deutliche Wellen sichtbar, bevor der Pylorus erreicht war. Hier konnte man deutlich sehen, wie unter ihrem Einfluß die Entfaltung beschleunigt wurde. Es ist vielleicht nicht ohne Interesse, weil der verschiedenartige Beginn der Peristaltik gelegentlich weitere Schlüsse auf Tonusstärke und Innervation zuläßt, einige Typen des zeitlichen Beginns der Peristaltik wiederzugeben (cf. Fig. 40).

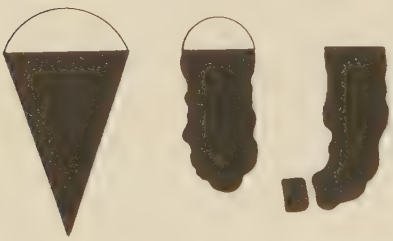
Um wieviel näher wir durch die Röntgenmethode einer richtigen Vorstellung über die wirklichen Geschehnisse am Magen gekommen sind, geht aus einem Vergleich dieser neuen Errungenschaften mit den früheren Anschauungen über die peristaltische Tätigkeit deutlich hervor. Bis vor nicht zu langer Zeit war die Ansicht allgemein, daß die Verdauung, das sollte besagen, die erste Ausstoßung von Speisen aus dem Magen erst längere Zeit nach der Nahrungsaufnahme einsetzt, und daß bis dahin der Magen eine vorbereitende Tätigkeit, d. h. die Verflüssigung der Speisen in seinem Innern vornahm. *Poensgen* gibt in seiner preisgekrönten Schrift im Jahre 1882 hierüber folgende kurze Schilderung: „Direkt nach der Mahlzeit findet, wahrscheinlich eine kürzere Zeit hindurch, eine tonische Zusammenziehung des Magens um seinen Inhalt statt. Dieselbe läßt nach $^1/_2$ bis 1 Stunde nach, worauf peristaltische Bewegungen beginnen."

Tempo der Peristaltik.

Das Tempo der Wellen ist recht verschieden. Die von *Kaufmann* und *Holzknecht* angegebenen Zahlen von 22 Sekunden für die Dauer einer Phase und die von *Kienböck* und *Kaufmann* vermerkten 18 bis

22 Sekunden sind nur ungefähre Anhaltspunkte, treffen aber überwiegend zu. Die peristaltische Welle legt somit an der großen Kurvatur ca. 2 *cm* in der Sekunde zurück. *Sick* zieht die Grenze ein wenig weiter und gibt 20—30 Sekunden an. Schon die allergeringsten psychischen, somatischen oder auch diätetischen Einflüsse rufen weitgehende Schwankungen hervor. Bei Anaciden ist das Tempo im allgemeinen schneller, bei Hyperaciden langsamer. *Schickler* fand bei zahlreichen Zählungen als genaue Durchschnittszahl für den Ablauf der Wellen 22·5 Sekunden bei Hyperacidität, 18·5 Sekunden bei Achylie und bei Hypacidität, in der Mitte der Verdauung war die Peristaltik am lebhaftesten, am Anfang und am Ende etwas ruhiger. Allerdings waren die beobachteten Zeitunterschiede sehr gering, sie betrugen knapp eine Sekunde. Bei Hyperperistaltik, wie sie besonders bei Neurosen und Ulcus duodeni resp. Ulcus parapyloricum beobachtet wird, kommen Abkürzungen der Dauer einer Peristole bis auf 10 Sekunden und darunter vor (vgl. auch das Kinematogramm Fig. 37), bei Stenosen gelegentlich Erhöhung der Werte.

Fig. 40.



a *b* *c*

a ca. 100 cm^3 Brei, noch ohne Peristaltik, bei trichterförmiger Entfaltungsfigur.
b ca. 50 cm^3, deutliche Peristaltik, die der schnelleren Entfaltung dient.
c ca. 40 cm^3, lebhafte Peristaltik mit deutlichen Ausschüttungen, nachdem nach ca. 3 Bissen der Pylorus erreicht war. (Hyperperistaltik.) (Schirmpausen.)

Fig. 41.

Tiefe Welle nach der Schlußcontraction; eine ausgesprochene Antrumbildung wird im Röntgenbilde wegen der Anwesenheit von reichlichem kontrastmittelfreiem Inhalt nicht sichtbar.

Frequenz der Wellen.

Die Frequenz der Wellen, d. h. der Zeitabschnitt, in welchem die Wellen aufeinander folgen, wird gewöhnlich so gemessen, daß eine bestimmte Stelle der Magenwand markiert — besonders der Umbiegungswinkel der großen Kurvatur eignet sich dazu — und beobachtet wird, wie oft diese Marke von einer Welle überschritten wird. Von den Autoren ist Frequenz und Tempo häufig nicht genügend auseinandergehalten. Die Frequenz ist bei Magengesunden auf 20·4 Sekunden angegeben, deckt sich also ungefähr mit dem Tempo, doch nicht immer. Wenn die Frequenz schnell, das Tempo langsam ist, die erste z. B. 20, das Tempo also die Zeit, die eine Welle vom Fundus bis zum Pylorus braucht, 40 Sekunden beträgt, dann wird man gleichzeitig 2 Wellen an der großen Kurvatur entlang ziehend bemerken. Bei Hyperperistaltik (überwiegend bei Neurose und Ulcus parapyloricum) kann deren Zahl 4 oder 5 betragen. Wir kommen hierauf noch bei der Pathologie mehrfach zurück.

Rhythmus.

Die Wellen folgen einander mit großer Regelmäßigkeit. Man kann sie häufig lange Zeitabschnitte hindurch ohne Pause einen gleichmäßigen Gang ziehen sehen. Am Tier sah sie *Cannon* 7 Stunden lang in gleicher

Stärke und in gleichem Tempo ablaufen. Ebenso betonen *Moritz* und *Tobler*, die die Wirkung der Wellen an einer Duodenalfistel beobachten konnten, die maschinenmäßige Gleichmäßigkeit, mit der das Antrum pylori arbeitet. Unterbrechungen dieser Periodizität am Menschen sind nach *Sick* teilweise darauf zurückzuführen, daß bisweilen schwächere Wellen dazwischen laufen, die nicht perzipiert werden. Nach der Schlußcontraction — hiermit bezeichnet man das Höhertreten des caudalen Poles des Magens, gegen Schluß der Entleerung, nach der Stelle hin, wo der Pol zu Beginn der Mahlzeit gestanden hat — soll nach *Härter* fast keine Bewegung mehr zu sehen sein. Doch kann man andrerseits noch bei einem kleinen Rest, nachdem die große Kurvatur schon ganz hochgestiegen ist, die sogenannte Schlußcontraction also schon vollzogen ist, noch ganz energische Einschnürungen beobachten, allerdings fast ausschließlich an der großen Kurvatur und ohne daß es zur Ausbildung eines röntgenologisch sichtbaren Antrums kommt; das letztere hat seinen Grund häufig darin, daß das Antrum wohl in der geschilderten Weise funktioniert, über dem Kontrastbrei aber noch reichlich flüssigen kontrastmittelfreien Inhalt umschließt, der keinen Schatten wirft. So entsteht ein Bild, wie es Fig. 41 zeigt.

Daß, wie *Groedel* annimmt, bei unbeeinflußtem Magen lange Perioden fast vollkommener motorischer Ruhe vorkommen, erscheint mir sehr unwahrscheinlich. Es spricht alles dafür, daß, wenn keinerlei störende Einflüsse eingreifen, ein dauernder automatisch regulierter Rhythmus besteht, der allerdings außerordentlich sensibel ist.

Form und Tiefe der Wellen.

Die Form der Welle hängt im wesentlichen von ihrer Tiefe, die auch diagnostisch eine größere Bedeutung hat als ihre Länge, ab. Die flachen Contractionen im Fundus stellen Kreissegmente mit großem Radius dar. Je tiefer sie werden, um so kleiner wird der Radius und schließlich werden die Einschnitte scharf spitzwinklig, bei Hyperperistaltik stellenweise linear (Fig. 183). Welche Momente dazu beitragen, die Wellen zu vertiefen, ist noch teilweise strittig. Im allgemeinen herrscht die Ansicht vor, daß, je stärker die Muskulatur, desto tiefer die Welle und daß aus diesem Grunde die Wellen zum Pylorus hin beträchtlich an Tiefe zunehmen. *Schwarz* nimmt, fußend auf der Arbeit von *Albert Müller*, an, daß die Tiefe und Flachheit der Wellen wesentlich von der Schichtdicke der Muskulatur abhängig ist und veranschaulicht dieses durch die in Fig. 42 wiedergegebene Zeichnung.

Groedel hält dem entgegen (S. 67 l. c.), daß dann bei stark gefülltem Magen die Peristaltik schwächer sein müßte, als bei geringerer Füllung, im Beginn der Austreibung schwächer als gegen Ende derselben, woselbst der Muskel sich wieder aufgeschichtet, d. h. verdickt hat. Aber gerade das Gegenteil sei in der Regel der Fall; *Hofmeister* und *Schütz* geben wiederum an, daß bei praller Füllung die Tiefe der Peristaltik nachläßt und öfter nur eine ganz oberflächliche diffuse Einziehung oder nur eine Abplattung wahrzunehmen ist, welche jedoch immerhin eine ausgiebige Kompression des Mageninhalts veranlassen kann.

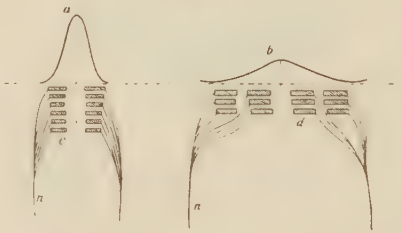
Das muskuläre Moment kann also allein nicht maßgebend sein. Beim ruhig arbeitenden gesunden Magen geht die Tiefe der Peristaltik wohl annähernd parallel der Stärke und dem Tonus der Muskulatur. Beim pathologischen Magen aber gewinnen Innervationseinflüsse leicht

die Oberhand, setzen sich über Differenzen, die durch die Stärke der Muskulatur gegeben sind, hinweg und werden für die Tiefe der Wellen fast allein bestimmend. Bei der großballigen, das Lumen fast durchschneidenden Hyperperistaltik, z. B. bei der duodenalen Reflexneurose (cf. diese), schneidet die Welle auch in den schwachwandigen oberen Magenteil ebenso tief ein wie in den starkwandigen präpylorischen. Etwas ganz ähnliches kann man schon bei einfacher Neurasthenie beobachten und vorübergehend auf einige Minuten auch beim gesunden Individuum, wenn man dem Magen kurze, mechanische Reize appliziert. Die Tiefe der Peristaltik läßt ferner auch im Zustand der Ermüdung nach, die bei Ektasie infolge Pylorusstenose besonders gut beobachtet werden kann (cf. diese). Normale Peristaltik findet sich in den Bildern 59, 139, 148*b*, Ermüdungsperistaltik zeigen die Figuren 102, 131, 141. Im Zustande der Ermüdung sieht man häufig als einzigen Ausdruck peristaltischer Aktion ganz dicht vor dem Pylorus eine schwache Einschnürung auftreten, die eine ganz geringe Quantität Kontrastbrei in das Duodenum befördert.

Beeinflussung der Peristaltik durch „Nervöse Einflüsse".

Wie kaum eine zweite Funktion im tierischen Organismus ist die Peristaltik veränderbar durch Einflüsse der allerverschiedensten Art. Nervöse, psychische, mechanische, thermische und chemische Momente üben einen überraschend großen sichtbaren und meist sofort einsetzenden Einfluß aus. Es ist physiologisch interessant und therapeutisch wichtig, hierüber orientiert zu sein. Die peristaltische Bewegung wird sowohl von automatischen, in der Wand gelegenen Zentren (*Auerbach*'scher Plexus), als dem Zentralnervensystem reguliert. Die versorgenden Nerven sind der Vagus und Sympathicus. Der Vagus scheint der überragende zu sein, wenigstens konnte *Cannon* bei Katzen bei beiderseitiger Vagusdurchschneidung vollkommenes Sistieren der Magenbewegungen feststellen, die sich allerdings schon nach einigen Tagen wieder herstellte, während bei Sympathicusdurchschneidung die Peristaltik normal blieb. Hieraus ist gleichzeitig zu schließen, daß die Peristaltik vorzugsweise von den in der Wand sich befindenden Ganglienzellen unterhalten wird, ohne die die Bewegungen der intestinalen Muskulatur nicht möglich sind. Von *Klee* wird auch mitgeteilt, daß man bei gleichzeitiger Durchschneidung von Vagus und Sympathicus beobachten kann, daß der Magen mit gleichmäßiger Peristaltik bei mittlerer Wandspannung automatisch weiterarbeitet. Diese relative Unabhängigkeit von der zentralen Innervation wird erklärt durch die Funktion des *Auerbach*'schen Plexus. Geringfügige Reize, wie die Palpation des Abdomens oder einige brüske, willkürliche Contractionen der Bauchdecken, das Andrücken des Fluoreszenzschirmes, das Umlegen auf die rechte Seite und ähnliche

Fig. 42.



a Entstehung der tiefen Welle.
b Entstehung der flachen Welle.
c Muskelfasern aufgeschichtet.
d Muskelfasern abgeschichtet.
n Nerv.

(Cf. *Schwarz*, Fortschritte. Bd. 17. H. 3, S. 130.)

Prozeduren können in Sekunden eine erhebliche Steigerung der Peristaltik hervorbringen, bei der Frequenz, Tempo und Tiefe der Wellen vermehrt sind. Der starke psychische Einfluß, der von *Lommel* im Tierexperiment konstatiert wurde, kann bei jeder Röntgenuntersuchung von neuem beobachtet werden. Bei Neurasthenie und Tabes kann man Exaltationen der Peristaltik beobachten, die an die der stärksten Exzitationsneurose erinnern. Die reflektorischen Einflüsse beim Ulcus ventriculi und duodeni, bei Appendicitis, Cholelithiasis und Genitalerkrankungen werden bei der Exzitationsneurose noch eingehender besprochen werden. Es ist erstaunlich, daß die durch nervöse Exzitationen provozierten motorischen Veränderungen in der Regel vor sich gehen, ohne daß der Patient irgend etwas davon verspürt.

Durch Öl und Salzsäure.

Praktisch besonders wichtig ist der Einfluß von Öl und Salzsäure. Hierüber liegen instruktive Untersuchungen von *v. Tabora* und *Dietlen* vor. Sie prüften das Verhalten der Peristaltik (ihre Schilderung ist zum größten Teil wörtlich wiedergegeben), indem sie bei Gesunden und Kranken mit normaler, herabgesetzter und erhöhter Säuresekretion das Verhalten der Peristaltik wie der Entleerungsgeschwindigkeit nach Darreichung von Wismutbrei allein, ferner von Wismutbrei mit Salzsäure- bzw. Ölzusatz und schließlich von Wismutsuspensionen und Säuren, bzw. Öl festgestellt haben. Es hat sich dabei gezeigt, daß bei Zusatz von Salzsäure die Peristaltik tiefer und lebhafter, die Entleerung aber deutlich verzögert wird. Die Intensität dieser Wirkung zeigt individuelle Schwankungen; die Verzögerung der Entleerung beträgt im Mittel etwa das Anderthalbfache der Normalzeit. Demgegenüber werden auf Zusatz von Öl die peristaltischen Wellen zunächst deutlich flacher, bis schließlich, meist schon nach wenigen Minuten, die Peristaltik vollkommen aufhört. Die Entleerungszeit wird in noch viel höherem Maße verlängert, als bei Säurezusatz; der Pylorus bleibt dabei offen, was daraus hervorgeht, daß bei Einnahme der rechten Seitenlage rasche, „passive" Entleerung erfolgt. Erst mehrere Stunden nach der Öldarreichung kehrt die normale Peristaltik wieder, kann jedoch durch neuerliche Ölzufuhr immer wieder unterdrückt werden. Die hier geschilderte Wirkung haben *Dietlen* und *Tabora* mit absoluter Gleichmäßigkeit bei allen von ihnen untersuchten Fällen beobachten können, sie trat sowohl dann, wenn man das Öl vor, als auch wenn man es während und nach der Mahlzeit reichte, ein, und zwar reichen hierzu oft schon Gaben von 20 bis 30 cm^3 aus.

Es besteht somit ein ausgesprochener Antagonismus in der Wirkungsweise der beiden Substanzen, der für ihre therapeutische Nutzbarmachung bestimmend sein muß. Die Säureanwendung wird — soweit ihr Einfluß auf die Motilität in Betracht kommt — dann indiziert sein, wenn wir einen zu raschen Übertritt des Mageninhalts in den Darm hintanhalten und den Chymus selbst einer kräftigen Vorbereitung innerhalb des Magens unterwerfen wollen. Dagegen werden wir uns der Ölwirkung viel rationeller dann bedienen, wenn eine bestehende Normo- oder Hyperkinese des Magens den Kranken Beschwerden oder gar — wie z. B. bei geschwürigen Prozessen — Gefahren bringt. „Wer nur einmal auf dem Röntgenschirm die mächtige peristaltische Arbeit des normalen Magens oder gar die durch Salzsäureersatz noch erhöhte und dann ihre

völlige Ruhigstellung durch wenige Eßlöffel Öl beobachtet hat, wird sich dem Eindruck nicht verschließen können, als sei damit das ersehnte Ziel jeder Ulcusbehandlung, die Ruhigstellung der motorischen Magentätigkeit, in erreichbare Nähe gerückt ohne Verzichtleistung auf die Nahrungszufuhr per os. Hierbei ließe sich, wie schon erwähnt, die Gefahr einer Überlastung und Überdehnung des Magens durch gelegentliche Einhaltung der rechten Seitenlage leicht vermeiden.

Die Verzögerung der Entleerung durch Zusatz von Salzsäure ist wohl darauf zurückzuführen, daß die Intensität des duodenalen Pylorusreflexes durch das Plus von HCl gesteigert wird und die Speisen dadurch retiniert werden und daß die Steigerung der Peristaltik nicht ausreicht, diese Hemmung durch den Reflex zu kompensieren. Die Erwartungen aber der beiden Autoren von dem großen Erfolg der therapeutischen Verwendung des Öles haben sich in praxi nur zum Teil erfüllt. Ich habe unter Röntgenbeobachtung vielfach das Öl verwendet, aber neben eklatanten Erfolgen doch auch öfters Mißerfolge gesehen. Es scheint, daß die Ruhigstellung, vielleicht auch das Öl selbst, öfter kaum vermeidbare peptische Verstimmungen zur Folge hat.

Beachtenswert ist die von *Ludin* mitgeteilte Tatsache, daß lokale Wärmeapplikation auf die Magengegend die Peristaltik des Magens verstärkt. Die peristaltischen Wellen werden deutlich tiefer und kräftiger. Man sieht sie schon viel höher an der Magensilhouette einsetzen als vorher. Sie haben deshalb einen größeren Weg zu durchlaufen und gebrauchen eine längere Zeit für ihren Ablauf, besonders deshalb, weil eine wesentliche Beschleunigung der peristaltischen Wellen durch die Wärme nicht stattfindet.

Die Konsistenz und Art der Nahrung haben gleichfalls weitgehenden Einfluß auf die Peristaltik. Die diesbezüglichen Röntgenbeobachtungen sind durch den notwendigen Zusatz des Kontrastmittels erschwert und dadurch, daß Kontrastmittel und Speisen nicht immer einander proportional aus dem Magen herausbefördert werden; unsere Erfahrungen auf diesem speziellen Gebiet rühren meist von Tierexperimenten her oder sind durch systematische Ausheberungen am Menschen gewonnen.

Durch Sekret

Von sonstigen, die Peristaltik beeinflussenden Momenten seien besonders der Einfluß der Sekretmenge, unabhängig von seinem Gehalt an Salzsäure, hervorgehoben. Ich habe hierüber in einem Vortrag im „Verein für innere Medizin", Berlin, über die Exzitationsneurose beim Ulcus duodeni berichtet. „Man sieht bisweilen — nach Verabreichung einer Kontrastmahlzeit — an Stelle des gewöhnlichen Füllungsbildes einen zentral gelegenen, kugeligen, dunklen Schatten, umrahmt von einem bis zu mehreren Zentimetern breiten hellen Streifen in der Anordnung der Fig. 43.

Bei diesem Füllungsbild erscheint die Peristaltik, gleichviel welches Grundleiden vorliegt, schwach. Zweifellos ist der dunkle Schatten der Kontrastbrei, der helle Streifen Sekret. Trat bei weiterer Füllung eine Schichtung des Inhaltes ein (cf. Fig. 44), dann waren auch Wellen in der zu erwartenden Stärke sichtbar. Die naheliegende Vermutung, daß man eine ausgiebige peristaltische Bewegung deshalb nicht erkennen könne, weil der Schatten des Magensekretes zu schwach sei, konnte

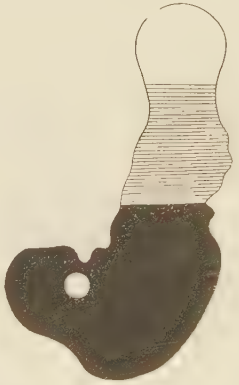
widerlegt werden. Denn bei starkem Abblenden kann man die Magenwand deutlich sehen und beobachten, daß sie wirklich nur eine schwache Peristaltik hat.

Ich nehme deshalb an, daß die der Magenwand anliegende Sekretschicht es verhindert, daß der peristaltische Impuls sich in der Bildung großer Wellen äußern kann, und daß hierzu der taktile Reiz einer konsistenteren Nahrung erforderlich ist. Bestätigt finde ich diese Annahme in Beobachtungen von *Flesch* und *Péteri*, daß der Säuglingsmagen bei reiner Milchkost keine Peristole und keine radiologisch wahrnehmbare Peristaltik zeigt, diese dagegen bei festerer Nahrung sofort sichtbar werden. Die Rolle, die hier die Milch spielt, hatte in meinen Fällen die der Magenwand anliegende Sekretzone. *Westphal* und *Katsch* berichten über Fälle von Ulcus duodeni, in denen der Magen prall mit Sekret gefüllt war und ebenfalls keine Peristaltik zeigte und die sie

Fig. 43.

Eine den Kontrastbrei umfließende sekret- resp. kontrastmittelfreie Zone, die die Peristaltik hemmt.

Fig. 44.



Derselbe Fall nach Schichtung des Inhaltes.

als maximalsekretorische den hyperperistaltischen gegenüberstellen.“ - Über die Wirkung von Morphium und Atropin berichtete *Dietlen* auf dem 7. Röntgenkongreß 1911.

Morphium zeigt nach ihm eine intensiv erregende Wirkung auch schon in kleinen Dosen. Sie äußert sich vor allem in kolossaler Vertiefung der Wellen, wie man sie sonst kaum sieht. Daneben scheint eine gleichzeitige Erhöhung des Tonus stattzufinden, man sieht häufig stabile tiefe Einziehungen und manchmal vollkommen das Bild eines Sanduhrmagens, worauf *von der Velde* bereits hingewiesen hat. Bei stärkeren Dosen folgt dem Erregungsstadium regelmäßig ein Lähmungsstadium, das sich röntgenologisch in Schwächerwerden und völligem Aufhören der Peristaltik kundgibt.

Atropin scheint ziemlich wirkungslos auf die Magenperistaltik zu bleiben. Auf Anomalien und Pathologisches in der Peristaltik kommen wir im Speziellen Teil noch vielfach zurück.

Jedoch sei ausdrücklich hervorgehoben: Die Entleerungstätigkeit des Magens ruht auch dann nicht vollständig, wenn man weder am

Leuchtschirm noch auf der Platte eine Wellenbewegung wahrnehmen kann, wie dies z. B. bei scirrhöser Infiltration des Pylorus, bei Schrumpfmagen vorkommt. Ich erinnere mich ferner einer ganzen Anzahl von Fällen, besonders bei Anacidität, bei denen ich während der Anfangsdurchleuchtung kaum eine Einziehung der Kurvatur bemerken konnte. Ich rechnete mit einer Motilitätsstörung und nahm die erste Nachprüfung erst nach 2 Stunden vor. Statt eines erwarteten großen Restes fand ich den Magen vollständig leer. Ich nahm späterhin, durch diese Erfahrung belehrt, in $^1/_4$—$^1/_2$stündigen Intervallen Nachprüfungen vor, um festzustellen, ob vielleicht eine zwischendurch einsetzende Hyperperistaltik die rasche Entleerung verursache, konnte diese aber in derartigen Fällen niemals feststellen. In diesen Fällen, in denen es sich zumeist um gutartige Anacidität handelte, enthielt der Dünndarm schon reichlich Bariumbrei, bevor man eine Aufnahme machen konnte. Es liegt bei dieser Erscheinung oft eine Insuffizienz des Pylorus vor.

Fig. 45.

Ulc. duodeni mit beginnender Ektasie. Man sieht die „kleine Peristaltik" den großen Wellen aufsitzen, mit denen sie auf- und niedergeht. Man sieht ferner den Falten der großen Kurvatur entsprechend Schattenstreifen durch die Intermediärschicht hindurchziehen.

Fig. 46.

Derselbe Fall (Fig. 45) nach $4^1/_2$ Stunden; man sieht jetzt die Schattenstreifen entsprechend den Falten der Magenschleimhaut nahe am Magenboden.

„Kleine Peristaltik

Außer der eben geschilderten peristaltischen Bewegung, die gelegentlich als „große" bezeichnet wird, sieht man des öfteren kleinere unregelmäßige Zacken den Umrissen scheinbar aufsitzen. Sie kommen nur an einzelnen Strecken und meist an der großen Kurvatur und da wieder vorwiegend an dem oberen Teil vor und können bestehen bleiben, auch wenn echte peristaltische Wellen darüber hinwegziehen (cf. Fig. 45).

Man hat diese Konturenveränderung als „Kleine Peristaltik" bezeichnet. Die Form dieser Kerben ist mannigfaltig, sie können spitzwinkelig oder abgerundet und auch viereckig aussehen, sodaß sie wie Zinnen auf einer Mauer sich ausnehmen.

Hürter gibt ein Kinematogramm wieder, dem man entnehmen kann, daß diese kleinen Wellen mit den großen auf und nieder gehen, ohne ihren Platz zu verändern. *Groedel* meint, daß es sich hierbei um eine wirkliche kleine Peristaltik handle, welche der großen Peristaltik

aufgesetzt sei. Sie hat eine geringe Geschwindigkeit und soll dazu dienen, durch Bildung kleiner Nischen den Mageninhalt ausgiebig mit der Schleimhaut in Berührung zu bringen. Diese Anschauung ist aber wenig wahrscheinlich. Die neueren Untersuchungen führen überwiegend zu der Annahme, daß es sich um nichts weiter als um das Relief der Schleimhautfalten des Magens handelt. Diese Zähnelung der großen Kurvatur hat Bedeutung gewonnen, weil man versucht hat, in ihr ein Symptom für Krankheitszustände des Magens zu sehen. *Schütze* meinte, eine „kleine Peristaltik" käme besonders vor bei hypertonischen Zuständen des Magens, besonders bei Magengeschwür. Dagegen findet man sie weniger bei Ptose des Magens und bei Carcinom. *Stoccada* ist der Ansicht, daß in zweifelhaften Fällen, wo es sich um die Unterscheidung von Ulcus und Carcinom handelt, das Bestehen für Ulcus spricht. Diese Anschauung hat zweifellos etwas richtiges. Bei der Faltenbildung an der großen Kurvatur spielen wohl sicherlich die Contractionszustände des Magens eine große Rolle, wenngleich es noch nicht sicher ist, wie weit hierbei die Schleimhaut selbst direkt beteiligt ist und wie groß hierbei der Einfluß der Muskelwand des Magens ist. Es ist einleuchtend, daß bei Erschlaffungszuständen des Magens, bei Ptose und Atonie die Schleimhaut auf ihrer gedehnten Unterlage ziemlich glatt sich ausbreitet. Ist der Tonus der Muskelschichten hoch, so daß die Wand einer Dehnung durch den Inhalt einen hohen Widerstand entgegensetzt, so ist die Unterlage für die Schleimhaut klein, so daß eine Faltenbildung leicht zustande kommen kann. Außer diesen rein mechanischen Momenten spielen aber sicherlich auch Erkrankungen der Schleimhaut selbst eine große Rolle. Bei akuten Katarrhen, wo die Schleimhaut geschwollen ist, wird sie wahrscheinlich sich mehr falten als in anderen Fällen, wo ein chronischer Katarrh zu einer Atrophie geführt hat.

Forssell macht darauf aufmerksam, daß die Schleimhaut sich auch bei Contractionen der Magenwand in Furchen legt, um sich dem veränderten Lumen anpassen zu können. Das würde voraussetzen, daß diese kleine Peristaltik mehr bei eng kontrahierten Mägen sichtbar ist. Ich habe sie aber gerade umgekehrt viel häufiger bei ektatischen Mägen gesehen. Sicherlich sind diese kleinen Zacken und Vorsprünge auf die gleichen Falten der Schleimhaut zurückzuführen, wie die bandartigen Schattenstreifen, „Schlieren" der Süddeutschen, die häufig an den leergewordenen Magenteilen sichtbar werden und auch durch die Intermediärschicht hindurch scheinen (Fig. 45, 46 u. a. m.).

Hieraus erkennt man, daß es sich um Faltenbildungen handelt, die das gesamte Mageninnere durchziehen. Der Ausdruck „Kleine Peristaltik" muß fallen gelassen werden, nachdem es wohl als sichergestellt angesehen werden kann, daß diese Gebilde mit Peristaltik nichts zu tun haben. Daß diese Einkerbungen fast ausschließlich im oberen Teil der großen Kurvatur vorkommen, ist darauf zurückzuführen, daß der Innendruck im oralen Magenabschnitt geringer ist; in den basalen Teilen gleicht der höhere Druck teilweise wohl die Falten aus. Ferner dürfte die Verlaufsrichtung der Falten mitbestimmend sein, die die Projektionsverhältnisse für ihre röntgenologische Wiedergabe oben günstiger gestaltet als unten. Die lokalisatorische Beschränkung dieser Einkerbungen

auf den oberen Teil der großen Kurvatur ist ein nicht unwesentliches differentialdiagnostisches Moment gegenüber ähnlich aussehenden Bildungen, da durch perigastritische Verklebungen (Fig. 89, 93*a*) und Zugwirkung adhärenter Organe oder durch nicht ganz aufgeklärte hypertonisch-peristaltische Einziehungen (Fig. 126) carcinomatöse Füllungsdefekte (Fig. 118) entstehen. Diese letzteren 3 Vorgänge spielen sich überwiegend in der Gegend des Pylorus ab.

Zusammenfassung.

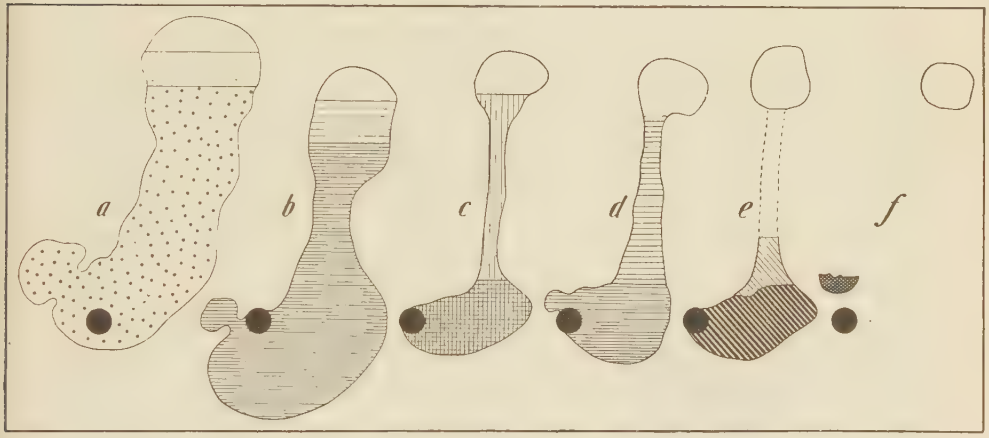
Die vorstehende Wiedergabe der bisher im Röntgenverfahren erworbenen Kenntnisse zeigt, wie erheblich die Schwankungen sind, in der Tiefe und sonstigen Form der Wellen in ihrer Geschwindigkeit und Aufeinanderfolge, ihrem zeitlichen und örtlichen Beginn, in der Art der Antrumbildung und in ihrem Effekt, der Quantität der Ausschüttungen. Zu beobachten ist ferner neben der Schwankungsbreite der Erscheinungen noch die Dauer oder Konstanz eines abnormen Befundes. Mit der einfachen Registrierung des Befundes ist aber für die Diagnose noch nicht viel getan, weil keine Form der Peristaltik für ein geschlossenes Krankheitsbild typisch ist. Um eine volle Verwertung der röntgenologischen Erscheinungen der Peristaltik zu erreichen, müssen wir vielmehr dieselben dem gesamten klinischen Befunde einreihen und im Zusammenhang mit der Anamnese beurteilen, ob ihnen eine wesentliche Bedeutung zukommt oder ob sie nur einen Zufallsbefund darstellen. Hierin die nötige Kritik walten zu lassen, ist Sache der Erfahrung, die allein erst die Röntgenuntersuchung zu einem wirklich hilfreichen diagnostischen Faktor machen kann.

Entleerung des Magens.

Über die Entleerung des Magens haben wir erst durch die Röntgenuntersuchung eine klare Vorstellung bekommen. Im Gegensatz zu der früheren Anschauung wissen wir heute (*Egan*), daß die Nahrung, welche in den nüchternen Magen gelangt, ihn entweder sofort in einzelnen kleinen Mengen verläßt, oder daß die Entleerung spätestens sogleich nach erfolgter Füllung einsetzt, wenn die Peristaltik beginnt. Die Form des Magens hat hierbei wahrscheinlich einen gewissen Einfluß. Es scheint das aufenthaltlose Durchfließen der ersten Portionen meist beim Stierhornmagen stattzufinden, während vorwiegend beim Hakenmagen die Entleerung erst beim Einsetzen der Peristaltik beginnt und deutliche Ausschüttungen durch den Pylorus wahrzunehmen sind. In normalen Fällen geht die Entleerung während der ganzen Verdauungsperiode in ziemlich gleichmäßiger Weise von statten, bis der letzte Rest der aufgenommenen Nahrung den Magen verlassen hat. Die treibende Kraft ist die Peristaltik, die besonders wirkungsvoll sich am antralen Abschnitt betätigt. Alle Momente, welche die Peristaltik fördernd oder hemmend beeinflussen, haben im gleichen Sinne auch Einfluß auf die Entleerung. Sie sind in dem Abschnitt „Peristaltik“ eingehend berücksichtigt. — Die Peristole hält den Mageninhalt zusammen, so daß er von der einschnürenden Welle besser erfaßt werden kann; sie wird so zu einer wirksamen Stütze der Peristaltik. Die Aktion der letzteren drängt den Mageninhalt zunächst in das Antrum, von wo er durch die kräftige Muskelpresse mittelst eines komplizierten Mechanismus in den

Darm abgeschoben wird. *Doyen* und in neuester Zeit auch *Groedel* (l. c.) führen die Entleerung des Magens auf eine Heberwirkung zurück. Letztere hätte aber zur Voraussetzung, daß Magen und Darminhalt ein kontinuierliches Ganze bilden, was ja in Wirklichkeit nicht zutrifft. Auch eine ausgesprochene Pumpwirkung, wie *Forssell* sie annimmt, kann man bei der mächtigen Expressionsbewegung, wie die Antrummuskulatur sie vollführt, nicht voll zum Vergleich heranziehen. Es scheint sogar nicht einmal die Annahme ihrer Mitwirkung unbedingt erforderlich zu sein. Peristaltik und antrale Presse, deren Aktion im einzelnen die beiden Kinematogramme Fig. 35 u. 37 veranschaulichen, scheinen ausreichend für eine restlose Entleerung des Magens zu sein. Fördernd wirkt bei aufrechter Haltung der Druck in dem hohen absteigenden Schenkel, in rechter Seitenlage die Anreicherung in der Pars pylorica. —

Fig. 47.



6 Röntgenogrammpausen eines jungen Mannes mit normalem Magen.
a sofort nach der Breiaufnahme, *b* 30 Minuten, *c* 1 Stunde, *d* 1½ Stunden, *e* 2 Stunden, *f* 2½ Stunden später. Die gestrichelte Linie bei *e* soll besagen, daß hier die Kurvaturen nicht mehr mit Sicherheit zu erkennen waren.

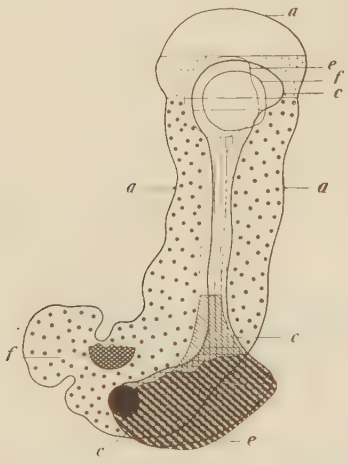
Entleerung eines normalen Magens.

Als Regulator für die Entleerung wirkt der Pylorus, der sich reflektorisch schließt und öffnet. Wie zuerst *Hirsch,* später *Mering* und *Pawlow* zeigten, geht der Reflex für den Pylorusschluß vom Duodenum aus, wird durch die Berührung der Schleimhaut mit dem ausgestoßenen sauren Chymus oder Magensaft ausgelöst und hält so lange vor, bis der Darm die zugeführte Menge chemisch und motorisch bewältigt hat. Bei Anacidität kann der Reflex herabgesetzt sein oder ausbleiben, bei Hyperacidität gesteigert sein. Die Beziehungen dieses Reflexes zu den Funktionen des Magen sind noch in vielen Einzelheiten problematisch. Siehe Näheres bei Pylorusinsuffizienz und Pylorospasmus. Dem Pylorus fällt auch noch eine sehr wichtige elektive Tätigkeit zu. Wenn Speisen, die noch nicht genügend zerkleinert sind, den Pylorus erreichen, werden sie nicht ohne weiteres von ihm durchgelassen, sondern können zu weiterer verdauender Vorbereitung abgewiesen und ins Cavum des

Magens zurückbefördert werden. Diese für den Ablauf normaler Verdauung sehr wertvolle elektive Funktion kann der Pylorus besser ausüben, wenn eine Hubhöhe vorhanden ist, sie wäre erschwert, wenn der Pylorus am tiefsten Punkt läge und aller Inhalt schon rein mechanisch aus dem Magen herausfallen könnte. Man nimmt an, daß auch darum die optimale Form des Magens die Angelhaken- und nicht die Stierhornform ist.

Die Formänderungen, die der Magen während der Entleerungsdauer durchmacht, wurden bis vor kurzem als die gleichen wie bei der Anfüllung angegeben, nur mit dem Unterschied, daß sie sich in umgekehrter Reihenfolge vollziehen. Das trifft aber keineswegs zu und kann schon aus dem Grunde nicht zutreffend sein, weil der Mageninhalt bei der Entleerung besonders durch die starke Zumischung von Magensaft und die inzwischen eingetretene partielle Verflüssigung des Inhaltes eine andere Beschaffenheit zeigt als während der Anfüllung. Man sieht während der Entleerung das Organ allseitig kleiner werden. Aber die Gleichmäßigkeit der Breite, die der sich füllende Magen zum Schluß zeigt (Fig. 25 *c* u. *d*), büßt er schon nach kurzer Zeit ein (Fig. 47).

Fig. 48.



Die übereinander gelegten einzelnen Pausen der Fig. 47 *a—f*.
Lagewechsel des caudalen Pols während der Entleerung.

Der Magen wird ungefähr in der Mitte taillenartig enger *(b)*, und zwar dadurch, daß der spezifisch schwerere Brei relativ mehr nach unten absinkt und den Magen dort in die Breite dehnt, während der obere Abschnitt von spezifisch leichteren und überwiegend flüssigen Bestandteilen eingenommen wird. Je weiter die Entleerung fortschreitet, desto mehr ballt sich der Breirest in dem Magensack zusammen. Zwischen Fig. 47 *c* und *e* erscheint die Entleerung langsamer fortschreitend, doch ist die Größe des Breirestes nicht der alleinige Maßstab. Auch eine Aufhellung des Schattens ist als Zeichen einer Mengenreduktion zu deuten. Der untere Pol steigt erst zum Schluß höher an (Fig. 47 *e* zu *f*). Der Aufstieg ist im allgemeinen ebenso groß, wie die Senkung vom Beginn der Füllung an. Beim atonischen Magen, der schon in leerem Zustand tief reicht, bleibt der Anstieg ganz oder fast ganz aus. Die beigefügte Zeichnung 48 veranschaulicht den Wechsel in der Lage des tiefsten Punktes der großen Kurvatur während der ganzen Entleerungsperiode. Die Bilder sind gleichzeitig ein Beleg dafür, daß ein relativ rasches Ansteigen, wie es *Schwarz* und *Kreuzfuchs* als Schlußcontraction bezeichnet haben, des öfteren vorkommt (von Fig. 47 *e—f* liegt $^1/_2$ Stunde). Bezüglich der Ursache dieser Erscheinung stimme ich mit *Groedel* und *Forssell* überein, daß es in erster Linie mechanische Verhältnisse sind, die den Aufstieg veranlassen. Je mehr die Magenmuskulatur von dem

Innendruck entlastet wird, um so mehr können sich die Längsmuskeln zu ihrem ursprünglichen Contractionszustand retrahieren und durch ihre Verkürzung die große Kurvatur höher bringen. Der Aufstieg kann noch dadurch erleichtert werden, daß die den Magen verlassenden Nahrungsmengen den Darm füllen und den Magen auf diese Weise etwas anheben. Im wesentlichen handelt es sich aber sicherlich um eine Gesamtcontraction der Magenmuskulatur. *Schwarz* und *Kreuzfuchs* meinen, daß dieser Vorgang teleologisch begründet sei. Denn es werde dadurch der Mageninhalt in das Antrum gebracht und somit eine Entleerung durch den Pylorus erleichtert. Diese Annahme erscheint völlig zutreffend.

Das Ansteigen des caudalen Poles ist aus der Zeichnung Fig. 47 ohne weiteres ersichtlich. Die Höhenunterschiede der vier verschiedenen Magenblasen sind zum Teil aus der verschiedenen Tiefe des Zwerchfellstandes zu erklären. Über die Entleerungszeiten s. bei „Motilität".

Motilität.

Die Prüfung der motorischen Funktion ist zu einer der wichtigsten Aufgaben der Röntgenuntersuchung des Magens geworden. Sie hat für die Diagnostik und Therapie eine große Bedeutung und ist vor allen anderen Methoden der Motilitätsprüfung überlegen. Es gibt wohl kaum eine Magenaffektion, bei der es nicht ein praktisches Interesse hätte, über die Motilität genau orientiert zu sein. In den Bereich der Untersuchung fällt einmal die Feststellung der Verweildauer der verabreichten Mahlzeit – ein an sich sehr einfaches Verfahren — und zweitens, — und das erfordert schon Erfahrung und Kritik — wie die Verweildauer, d. h. die Resultante aus den treibenden und den hemmenden Kräften (Pylorusschluß) zustande kommt, wenn man die verschiedenen Momente, wie die Magenform, den Tonus, Adhäsionen usw., berücksichtigt. Erst dann sind wir in der Lage, im gegebenen Fall die rechten Mittel zu finden, um therapeutisch einen Ausgleich herbeizuführen. Eine Motilitätsprüfung des Magens kann deshalb nur im Rahmen einer umfassenden Untersuchung eine gut fundierte sein und sollte nur so — von gelegentlicher besonderer Fragestellung abgesehen — vorgenommen werden.

Die Feststellung der Entleerungszeit hat nur zur Voraussetzung, Anfang und Ende des Aufenthaltes des Kontrastbreies im Magen kennen zu lernen. Der Patient erhält möglichst auf nüchternen Magen etwa 450 cm^3 eines Kontrastbreies und wird in der sonst üblichen Weise untersucht. Hat man den Eindruck einer beschleunigten Entleerung, dann wird schon nach einer Stunde, eventuell noch früher von neuem durchleuchtet, sonst nach $1^1/_2$—2 Stunden. Von der Größe des bei der ersten Nachprüfung vorgefundenen Restes macht man die Zeit der nächsten Durchleuchtung abhängig und muß sich bemühen, den Magen noch kurz vor seiner völligen Entleerung zu Gesicht zu bekommen. In schwierigen Fällen empfiehlt es sich, in diesem Stadium bei ca. $^1/_{10}$ Rest eine Aufnahme zu machen, um die noch vorhandenen Breimengen im Bilde festzuhalten und um Verwechslungen mit Breiansammlungen im Duodenum, Jejunum oder selbst in weiter abliegenden Darmabschnitten zu

entgehen. Sieht man bei der letzten Durchleuchtung keinen Schatten im Magen, dann soll man, wenn ein genaues Resultat gewünscht wird, gleichfalls eine Aufnahme machen. Es können besonders bei korpulenten Patienten kleine Reste, die auf der Platte sich noch sehr deutlich abheben, der Radioskopie entgehen. Bei der Aufnahme hat man noch einen weiteren Vorteil, daß wenn der Magen bei dieser „Leeraufnahme" wirklich frei von Kontrastsubstanzen ist, man die Zeit, die seit Verlassen der letzten Spuren verstrichen ist, wenigstens ungefähr aus der Entfernung des Schattenbandendes im Darm vom Pylorus berechnen kann. Die Lokalisierung dieser Stelle ist wiederum auf der Platte wesentlich leichter, als am Schirm. Eine Aufnahme in diesem Zeitpunkt kann außerdem noch manches neue, nicht unwichtige Detail erbringen, wie wir später noch sehen werden, z. B. kleinster Bulbusschatten, kleinster isolierter Rest in einem Ulcus penetrans etc.

Wenn es an Zeit fehlt, die vollständige Entleerung abzuwarten, oder wenn die Untersuchung für den Patienten anstrengend wird, kann man die Untersuchung vorher schon abschließen und berechnet aus dem Verhältnis des vorgefundenen Restes zur genommenen Mahlzeit die Dauer der ganzen Entleerungszeit, muß nur dabei berücksichtigen, daß die Entleerung im Anfang sich etwas schneller vollzieht als späterhin. Ist z. B. nach vier Stunden noch die Hälfte im Magen, so wird man auf eine Verweildauer von etwa neun Stunden rechnen können.

Meist wird, so besonders scharf noch von *Faulhaber*, die Forderung aufgestellt, daß der Patient während der ganzen Dauer der Motilitätsprüfung streng fastet. Die Forderung wurde ursprünglich von *Holzknecht* erhoben, in der Annahme, daß erneute Zufuhr von Speisen die Austreibungszeit verlängere. Es ist sehr interessant und wohl für die meisten überraschend, daß, wie *Lüdin* in mehrfachen Versuchen an normalen und atonischen Mägen festgestellt hat, eine kleine nachträglich genommene Mahlzeit niemals eine Verlängerung, bisweilen sogar eine geringe Verkürzung der Entleerungszeit hervorgerufen hatte. *Lehler* dagegen fand, daß der Genuß von Flüssigkeit einen gewissen Einfluß auf die Verweildauer des Röntgenbreies ausübe. Das Ergebnis seiner Versuche war wechselnd; es zeigte sich, daß sowohl eine Verlängerung als auch eine Verkürzung der Verweildauer zustande kommt, wenn der Patient 3 Stunden nach der Einnahme der Kontrastmahlzeit die Flüssigkeit zu sich nahm. Es ist aber nicht absolut notwendig, die Patienten nach Einnahme der Kontrastmahlzeit mehrere Stunden ohne Nahrung zu lassen, sofern es nur auf Prüfung der Entleerungsgeschwindigkeit ankommt. Wenn die Patienten Hunger verspüren, kann man sie unbedenklich eine kleine Tasse Tee, Kaffee oder klare Bouillon mit einem Zwieback nehmen lassen. Nach meinen Erfahrungen darf dieser Imbiß nur ganz klein sein, eben ausreichend, nagenden Hunger zu beseitigen. Schon ein Teller schleimhaltiger Bouillon kann eine Verzögerung von 1—2 Stunden herbeiführen. *Fujinami* fand für 1 *l* Wasser eine Verzögerung von ca. 20%.

Die *Lüdin*'sche Beobachtung scheint mir eine Bestätigung der seit langem bekannten Bekömmlichkeit des Nachmittagskaffees zu sein.

Doppelmahlzeit-Verfahren.

Haudek empfiehlt zur Motilitätsprüfung das sogenannte Doppelmahlzeit-Verfahren. Er läßt den Patienten auf leeren Magen den Brei nehmen, untersucht aber erst sechs Stunden später und läßt dann eine neue Mahlzeit zum Zweck weiterer Beobachtung verzehren, nachdem er festgestellt hat, ob und wieviel Brei der Magen noch bei Beginn der zweiten Mahlzeit enthält. Die Methode hat viele Anhänger gewonnen (*Faulhaber, Hürter* u. a. m.); sie ist dadurch sehr bequem, daß die Untersuchung ohne Zeitverlust für den Arzt eine Motilitätsprüfung einschließt, und für manche Fälle zu begrüßen, hat aber auch erhebliche Nachteile, auf die *Kreuzfuchs, Kaestle, Lüdin,* Verfasser u. a. hingewiesen haben. Man bekommt den Magen erst, nachdem er sechs Stunden mit dem Kontrastbrei belastet war, zu Gesicht. Bei Motilitätsstörungen ist er dann zumeist noch mit einer reichlichen Menge Sekret gefüllt. Hat der Magen aber gerade die Mahlzeit beendet, so kann nach *Kaestle* eine Gesamtcontraction bestehen, so daß eine jetzt neu aufgenommene Nahrung nur langsam den Magen entfaltet. Die Wandungen sind dann gedehnt, die Muskulatur ermüdet, die Aufnahme des zweiten Breies löst die peristaltischen und sonstigen motorischen Impulse nicht mehr in reiner Form aus. Die Methode belastet außerdem den kranken Magen mit der doppelten Menge der ihm fremdartigen Speise und hat dadurch auch einen ungünstigen psychischen Einfluß. Man sollte darum das Doppelmahlzeit-Verfahren nur dann anwenden, wenn es für eine exakte Motilitätsprüfung, wie sie eingangs geschildert ist, und wie sie wohl ähnlich die meisten anderen Untersucher ausführen, an Zeit gebricht. Auch die wichtigste Voraussetzung für das Doppelmahlzeit-Verfahren, die Annahme *Haudek*'s, die auch von *Holzknecht* mehrfach ausgesprochen worden ist, daß ein Magen, der vor Ablauf von sechs Stunden leer ist, bezüglich der Motilität sich in annähernd normalen Grenzen halte, dürfte heute wohl auf erheblichen Widerstand stoßen (cf. unten).

Motilitätsprüfung mittelst Kapseln.

Zur Bestimmung der Verweildauer von Flüssigkeiten und kontrastlosen, d. h. röntgenologisch nicht sichtbarer Speisen im Magen verwendet man nach *Kaestle* und *M. Cohn* die sogenannten sinkenden und schwimmenden Kapseln, die gleichzeitig mit der zu prüfenden Flüssigkeit geschluckt werden. Eine sinkende und eine schwimmende Kapsel stellen ein Kapselpaar dar, das hintereinander geschluckt wird. Sie sind aus gehärteter, im Magen schwer oder gar nicht löslicher Gelatine hergestellt, die sinkende ganz mit dem Schwermetall gefüllt, die schwimmende nur teilweise, so daß ihr spezifisches Gewicht leichter als das des Magensaftes wird und sie auf demselben schwimmt. Mit ihnen hat *Kaestle* bei jedem Mal $^1/_4$ *l* Flüssigkeit folgende Ergebnisse gefunden: Bei Leitungswasser eine Verweildauer von 1 Stunde 50 Minuten, für warme Vollmilch 2 Stunden 30 Minuten, für Milchkakao 2 Stunden und 45—55 Minuten, für chinesischen Tee mit etwas Zucker ohne Milch 1 Stunde 30 Minuten, für Milchkaffee 2 Stunden, für Rotwein 2 Stunden 45 Minuten. — Mir erscheinen die Verweilzeiten, die *Kaestle* angibt, etwas hoch; doch zeigen sie eine leidliche Übereinstimmung mit den Werten, die *Penzoldt* mittelst des Magenschlauches gefunden hat. *Heukamp* ermittelte erheblich kürzere Verweilzeiten, *Boas* gibt an, daß er mit einer sich an die *Mathieu-Reymond*'sche anleh-

nenden Methode für 400 *g* Wasser eine Verweildauer von 20 bis 30 Minuten gefunden hat, das ist aber im allgemeinen viel zu wenig.

Rohe Motilität des Magens.

Holzknecht und *Fujinami* verwendeten die *Kaestle*'schen Kapseln, um die „rohe" Motilität des Magens *(Sahli)* festzustellen, d. h. die Verweildauer von Wasser, das den *Mehring*'schen Reflex nicht auslöst und deshalb zur Unterscheidung einer funktionellen von einer organischen Pylorusstenose benutzt werden könnte. Bei diesen Prüfungen wurde mehrfach die Beobachtung gemacht, daß bei funktioneller Pylorusstenose die Entleerungszeit sogar geringer (10 –40 Minuten) war, als bei völlig gesundem Magen. Die Ursache ist wohl die, daß das Wasser durch die meist bei der Stenose bestehende Hyperperistaltik schnell durch den Pylorus getrieben wurde, ohne durch ihn die gleiche Behinderung wie eine natürliche Mahlzeit zu erfahren. Bei organischer Stenose wurden überwiegend übernormale Zeiten festgestellt. Doch sind die Resultate nicht konstant gewesen, schon deshalb, weil die Methode Fehlerquellen hat. Man muß zunächst damit rechnen, daß die Kapseln zeitweise den Pylorus verlegen und dadurch dem Wasser den Weg versperren. Außerdem können die Kapseln, besonders die schwimmende, zwischen den Magenwänden festgehalten werden und dort liegen bleiben, nachdem die Flüssigkeit abgesunken ist. Sie täuschen dann eine höhere Lage des Flüssigkeitsspiegels vor. Nach *Kaestle* kann man Mengen bis herab zu 30 cm^3, nach *Heukamp* sogar 15 cm^3 Flüssigkeit noch mit den Kapseln nachweisen. Die Methode ist für gelegentliche Zwecke verwendbar, an Genauigkeit und praktischer Brauchbarkeit dürfte sie aber nicht mit der Ausheberung konkurrieren können und in mancher Hinsicht auch gegen die vom Verfasser angegebene Sekretionsprüfung mit dem Mondaminkontrastpudding zurückstehen. S. Kapitel „Sekretion". Im nüchternen Magen sich vorfindendes Sekret stellt eine weitere, wenn auch nicht immer erhebliche Fehlerquelle dar.

Normale Verweildauer.

Als normale Verweildauer für einen Brei von 350 *g* werden von *Jolasse* und *Rieder* 3 Stunden, von *Kaestle* 2—$3^1/_2$ Stunden, von *Holzknecht* 2—6 Stunden angenommen. Die *Holzknecht*'schen Angaben sind zu weitgehend. Die Zahlen beziehen sich auf verschiedene Kontrastmittel und es muß berücksichtigt werden, daß z. B. Barium eine kürzere Verweildauer als das Bismutum carbonicum hat. Ich habe bei dem jetzt meist verwendeten Barium sulfur. im Durchschnitt bei 450 *g* Brei $2^1/_2$—3 Stunden Verweildauer vorgefunden. Die Entleerungsgeschwindigkeit wird sehr beeinflußt durch die Beschaffenheit des Breis. Größere Festigkeit kann eine Verzögerung um eine reichliche halbe Stunde gegenüber den Breien von mittlerer Konsistenz verursachen und umgekehrt kann man bei trinkbar flüssiger Konsistenz selbst 2 Stunden noch nicht zur Hypermotilität rechnen. Wenn die Zeit von $3^1/_2$ Stunden überschritten wird, also geringfügige Hypomotilität besteht, dann läßt sich meist schon irgend ein ungünstiges Moment nachweisen, peristaltische Schwäche, Hypotonie, große Hubhöhe, spastische Antrumcontractionen oder ähnliches. Bei 4 Stunden Verweildauer sind in der Regel schon namhafte Störungen vorhanden und ein beschwerdefreier, objektiv normal erscheinender Magen mit 5 Stunden Austreibungszeit ist mir kaum je vorgekommen. Diese Beobachtungen sind ein weiterer Grund dafür, das Doppelmahlzeit-Verfahren als für die subtilere Diagnostik nicht

ausreichend, nur für besondere Fälle zu reservieren. Ich befinde mich mit meiner Überzeugung von der Notwendigkeit einer präzisen Motilitätsprüfung im Gegensatz zu *Faulhaber, v. Bergmann* und manchen anderen. Meine Beobachtungen sprechen aber mit aller Entschiedenheit dafür, auf eine genaue Ausmessung der Verweilzeiten vom diagnostischen und therapeutischen Standpunkt aus auch unterhalb der Grenze von 6 Stunden zu dringen. Wir kommen hierauf im Speziellen Teil mehrfach zurück!

Einfluß der rechten Seitenlage.

Markovic und *Perussia* wiesen röntgenologisch nach, daß die rechte Seitenlage beschleunigend, die linke verzögernd auf die Magenentleerung wirkt, daß bei mäßiger Bewegung der Magen sich rascher entleert als in der Ruhe. Diese Angaben treffen natürlich nicht immer genau zu und haben wesentlich für den gesunden Magen Geltung. Wenn z. B. in rechter Seitenlage das Corpus ventriculi über den Pylorus hinüberfällt, denselben komprimiert oder in der veränderten Lage vor dem Pylorus abgeknickt wird (Fig. 64 *b*), kann durch dieses Moment die Entleerung erschwert werden; damit hängt es voraussichtlich zusammen, daß viele Patienten beim Rechtsliegen Schmerzen bekommen. Ebenso wird, wenn Bewegung Schmerzen auslöst, durch die deprimierende Wirkung der Schmerzen die Entleerung verzögert. Durch Hunger wird die Austreibungszeit abgekürzt. Ebenso wird auch durch lokale Wärmeapplikation auf die Magengegend die Entleerung um $^1/_2$ bis 2 Stunden abgekürzt *(Lüdin)*.

Menstruation.

Die Menstruation kann kurz vor ihrem Einsetzen und während der ersten 2—3 Tage den Tonus des Magens herabsetzen. Es kann, hauptsächlich als Folge der hierdurch bedingten peristaltischen Schwäche, eine Motilitätsstörung zustande kommen, die erhebliche Grade erreichen kann. Bei einem sonst normal funktionierenden Magen wurde von *Lüdin* (Fortschritt, XXIII, 6) während der Menses ein fast die Hälfte der Mahlzeit betragender Sechsstundenrest beobachtet. In der Regel bestehen neben den Motilitätsstörungen gleichzeitig subjektive Beschwerden, wie Druck, Vollgefühl und ähnliches. *Pariser* hatte schon früher auf Grund klinischer Untersuchungen die Angabe gemacht, daß insbesondere während der prämenstruellen Zeit die Magenmotilität herabgesetzt sein kann. Man kann auch bei tabischen Krisen beobachten, daß die Austreibungszeit aus dem Magen verlängert ist.

Kompensierte Pylorusstenose.

Eine normale Verweildauer kann aber auch unter ganz anormalen Verhältnissen dann zustande kommen, wenn ein Mehr in der einen Richtung durch ein gleichzeitiges Weniger in der anderen ausgeglichen wird. Es ist ein gewaltiger Vorzug der Röntgenuntersuchung, daß sie uns — allen anderen Methoden voraus — einen Einblick in die bei der Motilität wirksamen Vorgänge gibt. So kann z. B. bei Verengerung des Pylorus, die nach früheren Anschauungen stets zu einer Retention führen sollte, eine völlig normale, gelegentlich sogar eine abgekürzte Verweildauer resultieren, wenn die Peristaltik gesteigert ist, wie bei der kompensierten Pylorusstenose und dem Ulcus duodeni. Umgekehrt finden wir bei normaler oder selbst sichtlich schwacher Peristaltik verkürzte Verweilzeiten, wenn der Pylorus insuffizient ist, wie bei Anacidität, bei Adhäsionen und mehr noch bei scirrhösen Infiltrationen.

Einfluß des Tonus.

Daß, wie *Holzknecht* angibt, die verschiedenen überwiegend durch Tonusdifferenzen bedingten Grundformen des Magens auch verschiedene Austreibungszeiten haben, trifft nach meinen Erfahrungen in dem Umfange, in dem es *Holzknecht* sagt, nicht zu. Durchschnittlich entledigt sich wohl der Magen mit gutem Tonus seines Inhaltes etwas schneller als der tonusschwache, doch sind die Differenzen in Wirklichkeit erstaunlich gering, vielleicht deshalb, weil die bei gutem Tonus stärkere Peristaltik auch einen kräftigeren und länger anhaltenden Pylorusschluß involviert, der wieder die Entleerung verzögert. Beim Stierhorntyp trifft man etwa $2^1/_2$—$2^3/_4$ Stunden Verweildauer, beim hypotonischen $3^1/_2$—4 Stunden. Eine kräftige Peristaltik und ein guter Tonus begünstigen die Motilität und fördern sie noch durch eine ausgiebige Schlußcontraction.

Über den Einfluß von freier Salzsäure, Öl, Sekret und anderen Stoffen auf die Motilität siehe das Kapitel „Peristaltik". Hier sei nur erwähnt, daß bei Hyperchlorhydrie häufig, aber durchaus nicht so konstant, wie vielfach angenommen wird, verzögerte, bei Achylie beschleunigte Entleerung beobachtet wird.

Differenz zwischen radiologischer Motilitätsprüfung und der mit normaler Kost.

Wenn wir ein Urteil über die motorische Funktion des Magens nach röntgenologischer Prüfung abgeben, müssen wir uns stets vor Augen halten, daß wir damit zunächst nur das Verhalten der einen Mahlzeit gegenüber festgestellt haben, und daß dieses Resultat nicht ohne weiteres auch auf andere Nahrungsmittel und Diätformen übertragen werden darf. Sehr viele haben aus der Divergenz in den Ergebnissen zwischen Kontrastbrei und natürlichen Mahlzeiten auf eine Unzuverlässigkeit der Röntgenmethode geschlossen. Nichts wäre verfehlter als ein derartiger Schluß. Die Differenzen haben ihre ganz bestimmten, in der Verschiedenheit der Versuchsanordnung liegenden Gründe und können sich nach oben und unten bewegen. Der Kontrastbrei kann wesentlich schneller, aber auch wesentlich langsamer als eine andere Probemahlzeit den Magen verlassen. Ein Beispiel für viele aus der ersten Kategorie:

N. N., 37 Jahre, vom Magenspezialisten nach *Strauß*'scher Korinthenprobe untersucht; am nächsten Tage zahlreiche Korinthen und andere Speisereste im Magen. Die Röntgenuntersuchung ergibt, daß 350 *g* Mondaminkontrastbrei nach $2^1/_2$ Stunden den Magen vollständig verlassen haben, bei enormer Hyperperistaltik. Diagnose: Ulcus duodeni. Der Magenspezialist meint, die Röntgenuntersuchung führe irre. Eine Operation bestätigt aber die Diagnose.

Eine kurze Überlegung zeigt, daß die Röntgenuntersuchung nicht getäuscht hat, sondern im Gegenteil manches zum richtigeren Erfassen des Falles beigetragen hat. Zweifellos haben die Korinthen den spastisch oder hypertonisch verengten Pylorus teilweise nicht passieren können, haben ihn zu weiteren Spasmen gereizt und damit zu spastischer Stenose und Retention geführt, während der milde Kontrastbrei unter Einwirkung der Hyperperistaltik ohne Schwierigkeiten auch durch den verengten Pylorus hindurch kam und auf denselben eher einen beruhigenden als anreizenden Einfluß ausübte. Nicht minder oft zeigt sich das Gegenteil.

Frl. N. N., 19 Jahre, Gastroptose. Röntgenologische Motilitätsprüfung: $5^3/_4$ Stunden Verweildauer. *Riegel*'sches Probemittagessen, das das doppelte Quantum

ausmachte, ist nach $5^1/_2$ Stunden völlig entleert. Grund: die Patientin hatte den Brei mit Widerwillen genommen, die *Riegel*'sche Mahlzeit mit Appetit gegessen. Die Magenwandungen erschienen gedehnt, die Peristaltik schwach. Hier hat eine psychisch depressive Wirkung der Abneigung gegen den Brei die Verzögerung bei dem an sich muskelschwachen und wenig widerstandsfähigen Magen verschuldet.

Auch hier liegt natürlich keine Irreführung vor, von der man ja überhaupt bei dieser Methode, die nur eine exakte Zeitmessung ist, gar nicht sprechen kann, aber auch kein Widerspruch; der Vergleich beider Methoden zeigt nur, daß alle Begleitumstände und Versuchsbedingungen berücksichtigt werden müssen.

Zur allseitigen Beurteilung eines Falles ist es häufig nötig, die motorische Leistungsfähigkeit verschiedenen Nahrungsmitteln gegenüber zu kennen; wir dürfen uns deshalb schon aus diesem Grunde nicht immer mit der röntgenologischen Motilitätsprüfung allein begnügen. *Jonas* machte schon vor einiger Zeit die der meinigen (s. o.) analoge Beobachtung, daß ein Magen bei Belastung mit normaler Kost das Bild der dekompensierten und bei dem *Rieder*-Brei das der kompensierten Pylorusstenose gab, und meinte, daß in diesem Gegensatz sich beginnende Erschlaffung, Müdigkeit ausdrücke. Ich möchte annehmen, daß auch für den *Jonas*'schen Fall meine oben gegebene Erklärung die zutreffende ist: Reizung zu Pylorusspasmus durch grobe Partikel. Das gleiche gilt von einem von *Hürter* publizierten Fall. Nicht der Aciditätsunterschied allein bedingt, wie *Hürter* auf *Haudek* gestützt meint, die starke Divergenz der Verweildauer, auch gewiegte Normalkost kann chemisch auf den Pylorus stärker reizend einwirken als der Kontrastbrei. Daß aber im allgemeinen bezüglich der Austreibungszeit des Mageninhaltes die Kontrastbreimethode richtige Werte liefert, haben *Best* und *Cohnheim* durch vergleichende Untersuchungen an Tieren nachgewiesen.

Verweildauerprüfung der Nahrungsmittel.

Es ist weiterhin wiederholt versucht worden, die Verweildauer und damit die Verdaulichkeit einer Reihe von Nahrungsmitteln röntgenologisch dadurch festzustellen, daß man ihnen ein Kontrastmittel untermischte. Diese Untersuchungen haben jedoch nur bedingten Wert, wenn auch annähernd richtige Zahlen gefunden wurden. So hat *Wulach* auf diese Weise festgestellt, daß Kohlehydratmischungen in $2^1/_2$—$3^1/_2$ Stunden, Eiweißmischungen in 5—6 Stunden und Fett erst in 7—$8^1/_2$ Stunden den Magen verlassen. Meist aber wird die natürliche Verweildauer eines für eine zweckmäßige Ernährung präparierten Nahrungsmittels durch den Zusatz der erforderlichen Quantität des Schwermetalles in nicht näher bestimmbarer Weise abgeändert werden. Veränderungen des Geschmacks, der Konsistenz, auch schon des Aussehens und Geruchs beeinflussen die Austreibungszeit in individuell ganz verschiedener Weise. Außerdem leidet die Methode daran, daß Kontrastmittel und Testobjekt nicht gemeinsam den Magen verlassen. Bemerkt sei noch, daß *Best* und *Cohnheim* einen etwas verzögernden Einfluß des Bismuts nachgewiesen haben, der dem Bariumsulfat fehlt.

Fehlerquellen

Zu einer wirklichen Fehlerquelle könnte ferner ein vorzeitiges Aussedimentieren des Kontrastmittels werden, weil dieses den Magenwandungen fester anliegen kann und dann durch die Peristaltik schwerer fortzuschaffen ist. *Jolasse* hat zwar in mehrfachen Untersuchungen gefunden, daß 30 *g* Bismut. subnitr. gleich schnell den Magen verlassen, sei es, daß sie in einfacher Suspension oder in einem

Brei verkocht verabreicht werden. Doch zeigen diese Feststellungen nur, daß das Aussedimentieren nicht immer Differenzen zu schaffen braucht.

Bei normaler, noch mehr aber bei pathologischer Motilität sind aber anderen Untersuchern zum Teil erhebliche Unterschiede aufgefallen. Auch *Egan* ist z. B. der Ansicht, daß der aussedimentierte Brei sich längere Zeit im Magen aufhält. Er begründet dieses damit, daß die nach unten sinkende Kapsel bei der Motilitätsprüfung nach *Kästle* zumeist erst später den Magen verläßt als die schwimmende. Wenn man den durch Aussedimentieren bewirkten Fehlerquellen entgehen will, verwende man den vom Verfasser und *Holst* angegebenen Mondamin-Kontrastpudding, der nach einer speziellen Nachprüfung des Verfassers das Kontrastmittel fester gebunden hält als andere Zubereitungsarten; für praktische Zwecke genügt jedoch einer der S. 6 vermerkten Breie.

Bedeutung kleiner Reste.

Haudek meint, ein kleiner Breirest brauche nicht weiter beachtet zu werden, er habe keine Bedeutung. Die Röntgenmethode gibt die Möglichkeit einer sehr genauen Bestimmung. Ich möchte dafür eintreten, daß wir sie restlos ausnutzen sollen und denjenigen Mengen, die als flacher Wandbelag in den Falten liegen geblieben sind, auch eine Beachtung schenken. Dieser Belag entspricht den nur mikroskopisch nachweisbaren Nahrungsresten vom vorhergehenden Tage, welche wir in einem nüchternen Magensaft finden können („Retention mikroskopischer Art"). Wir müssen einem zusammenhängenden Schatten, auch wenn er nur einen geringen Umfang hat, eine diagnostische Bedeutung zusprechen, denn er zeigt die Unfähigkeit der Wand an, diese geringen Reste in den Darm zu befördern. Dem Befunde kleinster Reste begegnet man öfter bei ptotischen und leicht atonischen Mägen, die noch imstande sind, das Gros der Mahlzeit in der normalen Zeit herauszuschaffen, bei denen aber die Schwäche der Muskulatur es verschuldet, daß die peristaltische Welle den letzten Rest nur schwer erfaßt. Den gleichen Befund kann man auch im Vorstadium größerer Motilitätsstörungen erheben.

Ein Urteil über die Motilität bei einem Magen mit kleinem, besonders lange verbleibendem Rest muß deshalb die Austreibungszeit der Hauptmenge und des Restes voneinander trennen, eine mehrstündige Verweildauer einer kleinen Restportion soll ebenso wenig der Gesamtmotilität zur Last gelegt, wie sie einfach vernachlässigt werden darf. Man sollte in derartigen Fällen also z. B. sagen: Verweildauer für $^5/_6$ der Mahlzeit 2 Stunden, für das letzte Sechstel allein 3 Stunden. Hypersekretion schafft die Disposition zur Entstehung länger verbleibender Reste dann, wenn sie zur Dehnung und Schwächung der Magenwände führt. Es kommt hierbei auch oft zu vorzeitigem Aussedimentieren des Breies. In diesem Falle kann man nach *Egan* bei der Untersuchung durch Ausheberung einer gewöhnlichen Nahrung, welche spezifisch leichter ist, keine verlängerte Austreibungszeit erhalten, während bei der Röntgenuntersuchung der Brei sich lange Zeit im Magen aufhält.

Die Geschwindigkeit der Austreibung ist bei stärkerer Anfüllung des Magens relativ gesteigert, im Anfang der Verdauung also größer als späterhin.

Gradeinteilung der Motilitätsstörungen.

Eine feste Grenze zwischen normaler und pathologischer Verweildauer zu ziehen, ist nicht angängig. Jedes die normale Zeit überschreitende Verweilen muß Anregung geben, den Ursachen nachzugehen, von denen am häufigsten angetroffen werden: Atonie, übergroße Hubhöhe, Pylorusstenose, Pylorospasmus, peristaltische Schwäche myogener und neurogener Art, Adhäsionen, Verlagerungen und Kompressionen durch anliegende Organe und Neubildungen. Es wäre zweckmäßig, bei der Graduierung der Schwere einer Motilitätsstörung sich an feste Normen zu halten. Ich möchte im Anschluß an die obigen Ausführungen über die Bewertung „kleiner Reste" vorschlagen, die Störung als leichte zu bezeichnen, wenn der Magen mehr als 3 und weniger als 5 Stunden nötig hat, um sich des Breies vollständig zu entledigen, als mittlere, wenn bei 5 Stunden noch ein zusammenhängender, wenn auch kleiner, bis höchstens ein Drittel der Gesamtmenge repräsentierender Schatten vorhanden ist; was darüber hinausgeht, muß als schwere Motilitätsstörung gelten, bei der in der Regel so erhebliche Beschwerden vorliegen, daß die Frage einer Operation ernstlich erwogen werden muß, wenn sie einer internen Therapie nicht in wenig Wochen zu weichen beginnt.

Pylorusstenose.

Auf die Anomalien am Pylorus muß noch etwas näher eingegangen werden. Dieselben können zweierlei Art sein: Erweiterung der Passage, d. i. Pylorusstenose oder abnorme Durchlässigkeit gegenüber dem Mageninhalt, d. i. Pylorusinsuffizienz. Jede dieser Zustandsmöglichkeiten kann rein funktionell oder rein anatomisch bedingt oder neben einer anatomischen Läsion noch eine funktionell pathologische Komponente enthalten. Wir sind nun röntgenologisch in der Lage, wenn auch mitunter erst unter Aufbietung einiger technischer Finessen, den größten Teil der krankhaften Veränderungen am Pylorus zu analysieren. Eine anatomische Verengung können wir, solange sie nur geringe Grade erreicht hat, zahlenmäßig nicht ausmessen, weil die Lichtweite des Pylorus auch normal nicht immer in ihrem größten Durchmesser zu fassen ist. Genauere Untersuchungen hierüber liegen nicht vor. Wir werden aber auf sie durch ein sehr sinnfälliges, reflektorisch ausgelöstes Symptom am Magen aufmerksam gemacht. Sobald sich der Ausstoßung des Mageninhalts ein auch nur geringes Hindernis am Pylorus entgegenstellt, setzt automatisch eine sichtlich verstärkte Peristaltik ein, die bestrebt ist, die Passagestörung auszugleichen und die Entleerung des Magens innerhalb der normalen Zeit herbeizuführen. Man nennt diesen Zustand, wenn der Ausgleich noch ganz oder annähernd gelingt, zweckmäßig kompensierte Pylorusstenose.

Bei den höheren Graden von Verengerung des Pylorus werden wir während der röntgenologischen Untersuchung auf dieselbe schon durch die ektatische Form des Magens hingelenkt, bevor es möglich ist, die Enge selbst darzustellen. Erst wenn wir auf die Störung hingewiesen sind, werden wir darauf ausgehen, die Diagnose Pylorusstenose durch Beobachtung der größten Lichtweite des Pylorus und durch die Größe der Ausschüttungen zu stützen. Wir werden versuchen, palpatorisch den Mageninhalt gegen den Pylorus anzudrängen und diesen Teil des Magens in rechter Seiten- oder Halbschräglage oder in Bauchlage deutlich zur Darstellung zu bringen. Wir haben dann noch in der S. 173 an-

gegebenen Weise die Differentialdiagnose zwischen spastischer und anatomischer Pylorusstenose zu führen; die Feststellung der Verweildauer genügt hierfür nicht.

Pylorus-insuffizienz.

Das gegenteilige Verhalten, eine abnorm leichte Durchgängigkeit des Pförtners, gleichviel, ob sie anatomisch oder funktionell zustande kommt, bezeichnen wir als Insuffizienz. Ohne weiteres verständlich ist der Zustand, wenn anatomische Veränderungen, Infiltrationen carcinomatöser Art, Narbenretraktion oder Adhäsionen den Pylorus offen halten; derselbe ist dann ganz oder teilweise starr, kann sich nicht mehr schließen wegen dieser Wandverdickung oder weil er partiell oder zirkulär fixiert ist und läßt den vom Antrum her andrängenden Brei dauernd und in vermehrter Menge durch. Dieser Zustand ist röntgenologisch meist leicht und unmittelbar festzustellen. Man sieht bei normaler oder selbst herabgesetzter, nicht selten sogar bei Fehlen jeder sichtbaren Peristaltik das Duodenum und Jejunum meist schon vor Beendigung der Ingestion überreichlich mit dem Kontrastmittel beladen. Die normal in regelmäßigen Intervallen einsetzende Contraction des Pylorus bleibt aus (Fig. 135) oder ist unvollständig, das Schattenbild des Magens setzt sich kontinuierlich als weniger breiter Streifen durch den Pylorus hindurch in das vielfach dauernd gefüllte Duodenum fort, der Magen wird vorzeitig leer. Abkürzungen der Verweildauer bis zu 10 Minuten sind mehrfach beobachtet.

Die funktionelle Pylorusinsuffizienz kommt durch Abschwächung oder Ausfall des normalen Pylorusreflexes zustande. Sie wird beobachtet bei Anacidität, auch schon bei hohen Graden von Subacidität. Die Überflutung des Dünndarms ist in der Regel nicht so hochgradig wie bei anatomischer Inkontinenz, die Peristaltik meist schwach und die Austreibungszeit verkürzt, aber meist nicht unter $1^1/_2$ Stunden (bei 450 *g* Bariumbrei). Neben dieser Insuffizienz, deren Wesen ein atonisches Moment anhaftet, kommt auch eine auf spastischer Grundlage in mechanisch völlig anderer Weise zustande. Bei Hypertonie des Magens, wie sie bei der sogenannten Excitationsneurose beobachtet wird, werden auch die Längsfasern der Magenwand angespannt und verkürzt, der Magen wird dadurch angehoben und nach rechts verschoben (die Dextropositio pylori non fixata). Wenn sich die Muskelfasern, welche am Pylorus enden, stark contrahieren, so bewirkt ihr Zug, daß der Pylorus offen gehalten wird. Diese Deutung wurde dem Vorgang wohl zuerst von *Hürter* gegeben. Es handelt sich also bei dieser spastischen Insuffizienz um eine tonische Contractur, in die die Wand des Pylorus mit einbezogen ist. Diese Art Pylorusinsuffizienz kommt überwiegend bei Ulcus duodeni vor (vergl. hierzu auch Fig. 86 *b*).

Für die schnelle Entleerung des Magens bei Hyperacidität und Hypersekretion gibt Haudeck eine ähnliche Erklärung. Nach *Toldt* besitzt der Pylorus einen Musculus dilatator pylori und einen Sphincter. Wenn bei erhöhter Peristole sämtliche Muskeln des Magens contrahiert sind, so nehmen die beiden Antagonisten des Pylorus daran Teil. Hierdurch wird bewirkt, daß der Pylorus einen engen, aber immer offenen Kanal bildet, durch den der flüssig breiige Mageninhalt unaufhörlich abfließen kann.

Die Pylorusinsuffizienz macht sich bei den bisher beobachteten Krankheitszuständen in der Weise geltend, daß der Mageninhalt nur in der Richtung von dem Magen fort keinen Widerstand bei der Beförderung findet. Im Jahre 1920 habe ich einen Zustand beschrieben, welcher eine schwere Parese der Gesamtmuskulatur des Magens darbietet und für den ich den Namen chronische Gastroparese vorgeschlagen habe. Bei dieser Erkrankung findet man den Pylorus dauernd weit klaffend. Dennoch besteht eine schwere Motilitätsstörung, welche in einem Falle 6 Tage betrug. Sie wird erklärt durch die fast völlige mechanische Funktionsunfähigkeit der Magenwandung. Wenn hierbei z. B. durch zeitweilige rechte Seitenlage Mageninhalt in den Pylorus gebracht wird, so tritt dieser bei aufrechter Stellung wieder in den Magen zurück. Es muß angenommen werden, daß dieser Rückfluß nicht nur bei einem Wechsel von liegender zu aufrechter Stellung auftritt, sondern auch bei jeder Diastole des Magens und bei den Tonusschwankungen, wie man sie als Begleiterscheinung tiefer Respirationsbewegungen beobachtet hat. Der mühsam durch eine Contraction des Antrums ins Duodenum gehobene Chymus wird dort nicht durch den geschlossenen Pylorus festgehalten, bis die Bulbusperistaltik ihn über den oberen Duodenalwinkel hinüberbefördert und damit der selbständigen Darmmuskulatur zur Weiterbeförderung überantwortet hat, sondern er gleitet mehr oder weniger vollständig durch den klaffenden Pylorus in den Magen zurück. Wir haben also hier ein vollständiges Versagen des Pylorus hinsichtlich seiner Funktion, den Magen gegen Rückfluß vom Darm her zu schützen.

Man kann auch versuchen durch Druck auf die Magengegend Brei in das Duodenum zu befördern.

Holzknecht schlug vor, zum schnellen Nachweis der Pylorusinsuffizienz vor dem Brei eine Wismutaufschwemmung zu geben; man kann dann unmittelbar nach der Ingestion Wismut im Duodenum erblicken. In der Regel kann man von dieser die Untersuchung etwas komplizierenden Prozedur absehen und wird die Insuffizienz auch nach einigen Bissen Kontrastbrei erkennen.

Sekretion.

Will man den Magensaft untersuchen, so hebert man ihn mit Hilfe eines Magenschlauches aus. Die röntgenologischen Sekretionsbestimmungen sollen diese Untersuchungen ergänzen oder für sie einen teilweisen Ersatz schaffen, wenn eine Kontraindikation gegen die Einführung eines Magenschlauches besteht. Wir können mittelst Röntgenstrahlen sowohl über die Acidität als über die Sekretmenge einiges in Erfahrung bringen.

Aciditätsbestimmungen unter Röntgenlicht hat wohl zuerst *Schwarz* versucht.

In Anlehnung an die bekannten Desmoidbeutelchen *Sahli*'s konstruierte *Schwarz* Fibroderm-Pepsin-Wismut-Kapseln, die aus einer $^2/_{100}$ *mm* dicken Bindegewebshaut — dem Blinddarm des Rindes entnommen — bestehen und mit 4,0 Bismutum metallicum pulverisatum und 0,25 Pepsinum purum neutrale gefüllt wurden. Der Patient hatte die Kapsel, nachdem sie vorher im Wasser aufgeweicht war, im

Anschluß an ein gewöhnliches P. F. zu schlucken; ungelöst erscheint die Kapsel im Schirmbilde als scharf konturierter dunkler Fleck; angedaut durch die im Magen vorhandene freie HCl gibt sie das Wismut frei, das sich als schmales Band der großen Kurvatur auflegt. Je höher die Acidität, desto schneller, und zwar ihr proportional, soll die Kapsel eröffnet werden; *Schwarz* gibt an

bei Hyperacidität	höheren	Grades	nach	$1^1/_2$ Stunden
„ „	geringeren	„	„	2 „
„ Normalacidität		„	„	$2^1/_2$ „
„ Subacidität	mäßigen	„	„	$3^1/_2$ „
„ „	höheren	„	„	$4—4^1/_2$ „

Ist nach 5 Stunden der dunkle Fleck noch unverändert, die Kapsel also noch geschlossen, dann bestehe Anacidität. Um ein vorzeitiges Entweichen der Kapsel durch den Pylorus zu verhüten, wird der Patient sogleich nach der ersten Durchleuchtung auf die linke Seite gelegt und behält während der ganzen Untersuchungsdauer diese Lage bei, während die Durchleuchtungen etwa stündlich vorgenommen werden.

Kaestle hebt hervor, daß trotz aller Vorsichtsmaßregeln ein vorzeitiges Entweichen aus dem Magen sich nicht immer verhüten lasse, und daß umgekehrt die Kapsel allein im Magen zurückbleiben könne, nachdem die Mahlzeit eliminiert sei. Die Kapsel befinde sich dann unter Bedingungen im Magen, die unberechenbar und für eine Aciditätsbestimmung nicht verwertbar seien. Ferner wird auf die Schädigungen aufmerksam gemacht, die die Kapseln beim frischen Ulcus verursachen könnten. Schwerer wiegend ist, daß Nachprüfungen eine Inkonstanz der Löslichkeitsverhältnisse der Kapseln ergeben haben, wodurch die Proportionalität zur Acidität aufgehoben wird. Für den Patienten ist es außerdem keine leichte Mühe, bis zu 5 Stunden auf einer Seite liegen zu müssen. Das sind wohl die Gründe, die eine weitere Verbreitung der Methode in der Praxis bisher aufgehalten haben; trotzdem sollte sie Beachtung behalten. Es erscheint nicht ausgeschlossen, daß eine spätere technische Vervollkommnung der Methode einer ins „Röntgenologische übersetzten Desmoidreaktion *Sahli*'s" ein Anwendungsgebiet erschließt.

Die Intermediärschicht.

Eine zweite röntgenologische Aciditätsbestimmung ohne Magenschlauch stammt vom Verfasser; da diese sich auf die Feststellung der Intermediärschicht gründet, ist sie im Anschluß an diese geschildert. Die Intermediärschicht, deren Darstellung gleichfalls vom Verfasser angegeben ist, dient unmittelbar nicht der Bestimmung der Acidität, sondern der Sekretmenge. Mit Intermediärschicht bezeichnet man nach dem Vorschlage des Verf. eine zwischen der dunklen Breizone und der hellen Gasblase liegende graue Schicht, die die im Magen befindliche Flüssigkeitszone angibt. Wenn man mit Hilfe dieser Zone Magensaftmengen genau bestimmen will, ist es erforderlich, einen Kontrastbrei zu wählen, der nicht sedimentiert; denn sobald in einem Brei das Kontrastmittel absinkt, gewinnt der kontrastmittelfreie obere Teil röntgenologisch genau das gleiche Aussehen wie die Flüssigkeitszone, die dann von dem oberen Breiabschnitt nicht zu differenzieren ist. Verfasser hat hierzu einen festen Mondaminwismutpudding empfohlen.[1])

[1]) Die Zubereitung (zirka 300 *g*) geschieht in folgender Weise: 18 *g* Mondamin werden mit 30 *g* (bei korpulenten Personen etwas mehr) Bismutum carbonicum resp. 60 *g* Barium in einem Trinkglase durch Umrühren oder besser in einem verschlossenen Gefäß durch Schütteln trocken innig gemischt und darauf mit 30 *g* Himbeersaft (Geschmackskorrigens, das erforderlichen Falles fortgelassen werden kann) und

Doch läßt sich auch Grieß hierzu verwenden, wenn man ihn, wie *Groedel* betont, gut quellen läßt und ihn sorgfältig während des Kochens mit dem Kontrastmittel verrührt; es haftet dann jedes Metallkörnchen fest an den einzelnen Teilen des Vehikels. Es ist nicht ratsam, wie es noch bis in die letzte Zeit angegeben wird, das Kontrastmittel erst nach dem Erkalten zuzusetzen.

Bei Verwendung eines schwer sedimentierenden Breies besteht die Schicht in der Hauptsache — von Rückständen, die der nüchterne Magen enthält, abgesehen — aus dem der Magenwand entströmenden Saft; eine kleine Beimengung von Speichel ist natürlich unvermeidbar, aber so unwesentlich, daß sie vernachlässigt werden kann.

Wie fest das zum Kochen des Breies verbrauchte Wasser im Brei gebunden ist, geht aus einem einfachen Versuch hervor:

Eine Portion Brei wird in Fließpapier gehüllt und zwischen die Platten einer Kopierpresse gelegt; auch bei starkem Druck wird dem Brei nicht eine Spur von Flüssigkeit entzogen.

In einer zweiten Versuchsreihe, die die Kohärenz des Puddings gegenüber dem Magensaft zeigt, wurden 100,0 Pudding zusammen mit 100,0 einer Pepsinsalzsäurelösung von verschiedener Konzentration auf 24 Stunden in den Brutschrank gebracht, zum Teil untermischt, zum Teil übereinandergeschichtet, mit dem Ergebnis, daß weder in dem Brei noch in der Flüssigkeit die geringste Veränderung eintrat, es trat keinerlei Austausch in den Komponenten der beiden Substrate ein. Zu gleichen Ergebnissen gelangte noch 4 Jahre später *Helm* mit einer anders gearteten Kontrastspeise: 300,0 heiße Magermilch werden mit 45,0 mittelfeinem Grieß 3 Minuten lang gekocht; nach dem Erkalten werden 40,0 Bismutum carbonicum, die in 40,0 Wasser verrührt worden sind, damit untermischt.

Veränderungen des Breies durch die Mundverdauung.

Die Sedimentierungsversuche möchte ich später wieder aufnehmen, weil Forschungen eine Überprüfung notwendig erscheinen lassen. Das Wesentlichste, soweit es für das Verständnis der röntgenologischen Erscheinungen bezüglich der Saftsekretion erforderlich ist, sei hier kurz wiedergegeben.

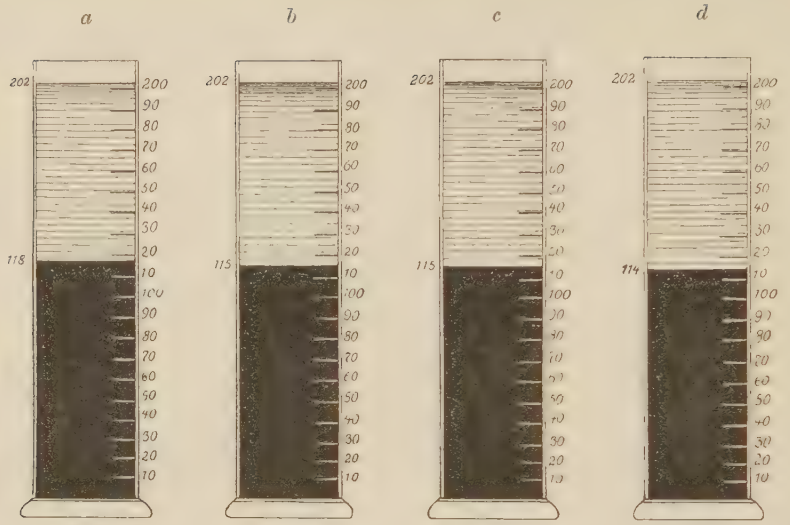
Angeregt durch einen Vortrag von *Adolf Schmidt* im Verein für innere Medizin, der nachwies, daß die Trypsinverdauung des Gemüses ungleich tiefgreifender ist, wenn das Gemüse vorher der Einwirkung der Magenfermente ausgesetzt war, suchte ich die Einwirkung der Pepsinsalzsäuremischung auf den Brei, wie sie in dem Versuch hier oben angegeben ist, unter der neuen Bedingung festzustellen, daß der gleiche Brei vorher der Einwirkung des Speichelferments ausgesetzt wurde.

Ich nahm diese Versuche so vor, daß die Versuchsperson den Brei kaute und dann direkt in ein Meßglas ausließ. Es fiel auf, daß der derbe, fest kohärente

---

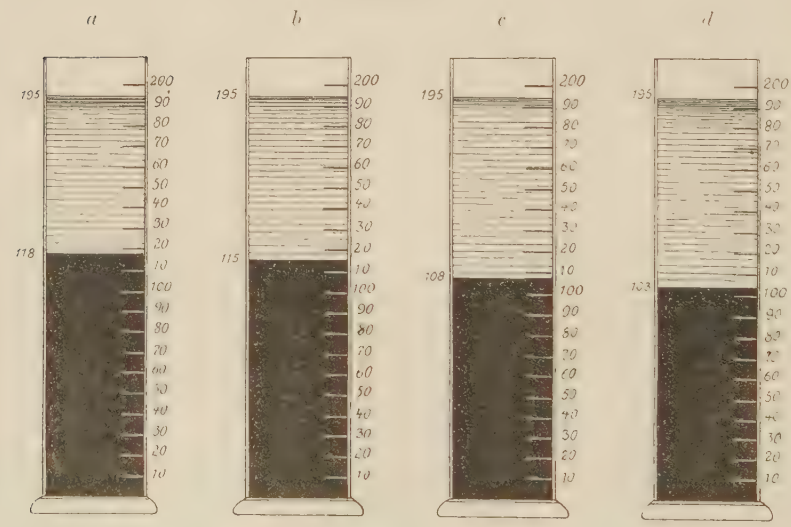
75 *g* Wasser (nicht heiß) zu einer dünnflüssigen Masse verrührt. Während der Zeit, welche zur Herstellung dieser Aufschwemmung erforderlich ist, sind 170 *g* Wasser, die man vorher in einem geeigneten Kochgefäß über Feuer gesetzt hat, ins Kochen geraten. Man unterbricht durch Entfernung der Flamme das Kochen und gießt nun rasch unter fortwährendem Umrühren die dünnflüssige Aufschwemmung in das heiße Wasser. Das Aufquellen des Mondamins findet nicht sofort statt, sondern man kann die gleichmäßig dünnflüssige Masse wieder über das Feuer bringen und durch Umrühren das nun unverzüglich einsetzende „Gerinnen“ der Speise zu einem vollständig gleichmäßigen gestalten. Man läßt noch 1—2 Minuten unter Umrühren aufkochen und alsdann erkalten. Falls man einen ganz festen Pudding oder einen mehr zerfließenden Breipudding wünscht, braucht man nur das Mengenverhältnis von Mondamin zu Wasser entsprechend zu ändern, während das Gesamtgewicht dieser beiden Anteile das gleiche bleibt.

Fig. 49.



Sofort. Nach 2 Minuten. Nach 10 Minuten. Nach 30 Minuten.

Fig. 50.



Sofort. Nach 2 Minuten. Nach 10 Minuten. Nach 30 Minuten.

Absorption einer Pepsinsalzsäurelösung durch Kontrastbrei nach vorangegangener Mundverdauung.

Der obere gestreifte Teil repräsentiert die Intermediärschicht.

Fig. 49 zeigt die kleinste der bei den Versuchen erhaltenen intermediären Schicht.
Fig. 50 die größte der bei den Versuchen erhaltenen intermediären Schicht.

Pudding sofort zu einer zerfließlichen homogenen Masse wurde und daß bei aller Vorsicht, nichts zu verschlucken und alles an den Zähnen Haftende ins Glas zu bringen, das Volumen von 100 cm^3 durchschnittlich auf 94 cm^3 zurückging. Es war dies um

so auffallender, als der Brei ja noch einen Zuwachs durch Speichel erhielt. Nach 10 Minuten hatten sich etwa $1^1/_2$ cm^3 Flüssigkeit abgeschieden, die wesentlich aus schaumigem Speichel bestand, nach 30 Minuten waren es im ganzen $1^3/_4 cm^3$ geworden; die späteren Zahlen waren

nach	1 Stunde	$1^3/_4$ cm^3		
„	2 Stunden	2 „		
„	4 „	6 „	mit einer Übergangszone von 2 *mm* Höhe, d. i. ungefähr 1 cm^3 Flüssigkeit	
„	6 „	11 „	mit 3 *mm* Übergangszone	
„	24 „	44 „	„ 3 „ „	

Eine Verdunstung war nicht eingetreten. Die nach 4 Stunden über dem Brei auftretende, auch im Röntgenbilde deutlich zu erkennende Übergangszone, die schon in der ersten Arbeit genauer beschrieben ist, enthält weniger Kontrastmittel und wirft deshalb einen matteren Schatten als der Brei selbst.

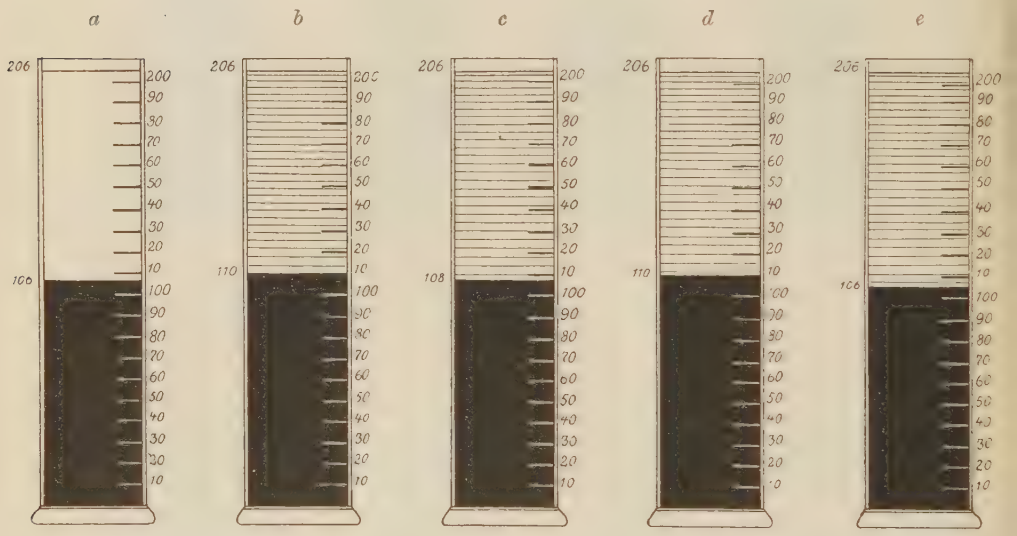
Das Hauptergebnis des Versuches ist: der zur Verdauung benötigte Speichel geht zunächst vollkommen in dem Brei auf und scheidet sich bis zur Zeit von etwa 1 Stunde, die allein für die Sekretprüfung in Betracht kommt. in einer so winzigen Menge ab, daß er als störende Beimengung zur Intermediärschicht nicht bezeichnet werden kann (bei der definitiven Berechnung [s. S. 111] findet er Berücksichtigung). Eine eigentliche Schichtung als Folge der Verdauung trat erst nach mehr als 2 Stunden auf, und war auch dann noch minimal. In der oben stehenden Flüssigkeit war dann Zucker nachzuweisen, während im Brei mikroskopisch noch wenig, meist gar keine Veränderung nachweisbar war. Im Magen selbst sind diese Veränderungen zweifellos noch viel geringfügiger. weil dort die Stärkeverdauung, die hier bei dem Brutschrankversuch ungestört weiter ging, durch die Salzsäure des Magensaftes aufgehalten, zum Teil ganz unterbrochen wird.

Unter dem neuen Gesichtspunkt der vorherigen Einwirkung durch den Mundspeichel wurde dann der Verdauungsversuch mit Pepsinsalzsäure im Brutschrank wiederholt. Die Versuche wurden in zwei Modifikationen angestellt. Einmal wurden 100 cm^3 Brei nach dem Kauen in einen Meßzylinder befördert, der 100 g Pepsinsalzsäurelösung enthielt. Ein zweitesmal wurden Brei und Pepsinsalzsäurelösung umschichtig in den Zylinder gebracht. Ferner wurden beide Versuchsarten mit je einer Pepsinsalzsäurelösung von 10 (Subacidität), 50 (Normacidität) und 100 (Superacidität) Aciditätseinheiten und zur Kontrolle auch mit physiologischer Kochsalzlösung (Anacidität) vorgenommen. Die Versuche hatten etwas ungleiche Ergebnisse. Die beiden extremsten Resultate sind in den Fig. 49 u. 50 wiedergegeben.

Einen konstanten Einfluß auf die Größe der Schicht zeigte weder die Art der Füllung des Glases noch der Aciditätsgrad. Wodurch die Verschiedenheiten hervorgerufen wurden, konnte nicht mit Sicherheit festgestellt werden. Aus sämtlichen Versuchen geht aber einheitlich hervor, daß eine Vergrößerung der Schicht durch Austritt von Wasser aus dem Brei, wie sie bei vielen sonst benutzten Kontrastmahlzeiten zweifellos vorkommt, beim Mondaminkontrastpudding nicht stattfindet und der Brei also während der ersten 2 Stunden der Untersuchung und meist noch lange darüber hinaus nicht sedimentiert. Hiermit ist der Haupteinwurf, der gegen die Verwertung der intermediären Schicht als Maß für die Sekretionsprüfung des Magens erhoben wurde, widerlegt.

Es findet sogar überraschenderweise das Gegenteil statt. Der Intermediärschicht wird regelmäßig ein gewisser Bruchteil ihres Volumens entzogen und von dem Brei absorbiert. Die höchste Größe behält nach Vermischung mit dem Brei die ursprünglich 100 cm^3 haltende Schicht in Fig. 50 d — 195—103 = 92 cm^3, die kleinste in Fig. 49 d — 202—114 = 88 cm^3. Der Verlust schwankt also swischen 8 und 12% . Einige kleine Ungenauigkeiten kommen dadurch zustande, daß etwas Brei an den Zähnen und am Löffel haften bleibt und trotz aller Sorgfalt vielleicht doch etwas verschluckt wird. Während der nächsten Stunden erfährt der Brei und die Schicht auch nur geringe Veränderungen (S. 109). Wie

Fig. 51.



Der Pudding sofort nach dem Kauen. | Sogleich nach Zusatz von 100 cm^3 Pepsinsalzsäurelösung. | Nach weiteren 10 Minuten. | Kurz nach längerem Umrühren. | Nach ½stündigem ruhigem Stehen.

Verhalten einer experimentellen Intermediärschicht.

sich das Verhältnis des genaueren späterhin gestaltet, soll anderen Ortes erörtert werden; hier hat es kein unmittelbares Interesse.

Die Versuche sind unter Bedingungen angestellt, welche ungünstiger sind, als sie der Brei in der Regel im Magen vorfindet. Der Brei absorbiert in diesen Versuchen deshalb soviel von der hinzugefügten Flüssigkeit, weil sie ihm stark untermischt wurde. Im Magen tritt aber das Sekret wesentlich nur von den Seiten an den Brei wie an eine geschlossene Masse heran, steigt an den Seiten nach oben und sammelt sich dort an. Wenn man nach diesem natürlichen Vorbilde den Versuch anordnet, ist die Absorption wesentlich geringer (Fig. 51).

Versuch Fig. 51: Es werden 100 cm^3 Brei gekaut in ein Meßglas befördert, mit 100 cm^3 Pepsinsalzsäurelösung überschichtet, das ganze nur an den Glaswänden entlang (normale Peristaltik nachahmend) mit einem Glasstab vorsichtig gerührt. Es ergibt sich laut Zeichnung, daß bei

diesem Modus nur 2—4% absorbiert werden. Die ersteren Versuche entsprechen einer erregten, tiefergreifenden Peristaltik, die letzteren einer normalen. Aus der Gesamtheit der bisherigen Versuche geht hervor, daß die Schicht erst einen Zuwachs von 1½ bis 3% durch Speichel erfährt und von ihrem Gesamtvolumen bei ruhiger Aufschichtung einen Verlust von 2—4% erleidet, der bei intensiver Durchmischung auf 12% und gelegentlich vielleicht auch noch darüber hinausgeht. Die Fehlerquelle, die durch diese Durchmischung geschaffen wird, ist an sich keine große und ferner noch darum unbedenklich, weil die Stärke der Peristaltik einen Anhaltspunkt dafür gibt, wie hoch der Flüssigkeitsverlust aus der Schicht zu veranschlagen ist.

Zur genaueren Berechnung des Kubikinhalts der Intermediärschicht ist außer dem ohne weiteres sichtbaren Längen- und Breitendurchmesser die Kenntnis des Tiefendurchmessers des Magens nötig, und zwar speziell im absteigenden Schenkel, der in der Regel den flüssigen Inhalt umfaßt. Wiederholte Ausmessungen bei den vier Grundformen haben ergeben, daß mit geringen Abweichungen der Tiefendurchmesser dem Breitendurchmesser gleichkommt. Ich gebe hier von den Haupttypen einige Röntgenogrammpausen wieder.

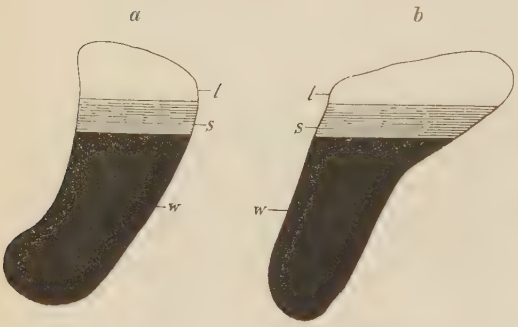
Der Breiten- und Tiefendurchmesser sind, wie die Figuren zeigen, fast genau gleich. Es ist deshalb in praxi nicht unbedingt nötig, wenn keine Formanomalien vorliegen, zur Orientierung über den Umfang der Intermediärschicht eine Frontalaufnahme zu machen. Die Größe des Breitendurchmessers bei dorsoventraler Strahlenrichtung kann als maßgebend angesehen werden. Bei der orthotonischen Normalform (Fig. 52 und 53) stellt die Intermediärschicht einen Zylinder dar, dessen Inhalt ungefähr nach der mathematischen Formel $h r^2 \pi$ berechnet wird. Bei nachlassender Peristole bekommt die Schicht die Form eines abgestumpften Kegels (Fig. 54 u. 55) und kann danach berechnet werden.

Grenzen der Intermediärschicht.

Die Grenzen der Schicht sind meist gut zu erkennen; die obere ist gradlinig und durch den starken Kontrast gegen die ihr unmittelbar aufliegende Magenblase scharf und deutlich, die untere meist etwas unscharf dadurch, daß sich zwischen Schicht und Breizone meist eine wenige Millimeter betragende Übergangszone schiebt, in der aufgeworfene Breipartikelchen nach unten hin allmählich an Dichte zunehmen und einen kontinuierlich tiefer werdenden Schatten bilden. Seitlich wird die Zone durch die beiden Kurvaturen begrenzt, deren Auffindung bei korpulenten Personen gelegentlich etwas Schwierigkeit bereiten kann, bei mageren sehr leicht ist. Das Auge läßt sich bei der Rekonstruktion der seitlichen Grenzen von der Erwägung leiten, daß der gesamte Raum zwischen den stets deutlich erkennbaren Grenzen der Magenblase und des Breies (abgesehen von der Übergangszone) von Flüssigkeit erfüllt ist und die Verbindungslinie zwischen den seitlichen Endpunkten der sichtbaren oberen und unteren Grenzlinie (Fig. 52 u. 53) ungefähr den Kurvaturen entspricht. Bei wechselnder Beleuchtung wird man schließlich mit ganz verschwindenden Ausnahmen auch die seitliche Konturierung in der vollen Ausdehnung mit Bestimmtheit erkennen können.

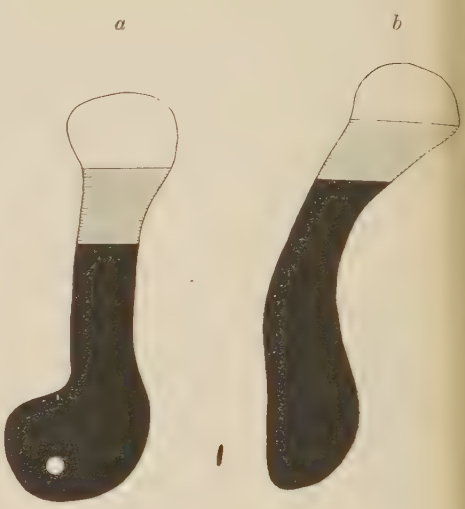
Zur Markierung der obenen Grenzlinie ist empfohlen worden, eine „schwimmende“ Kapsel schlucken zu lassen, die auf dem Flüssigkeitsspiegel ruht. Dies hat den Nachteil, daß das mitgeschluckte Getränk die Schicht vergrößert und ist an sich deshalb nicht nötig, weil gerade die obere Grenze stets sehr deutlich ist; hält man dennoch den Beweis für nötig, daß das Substrat unter der Magenblase Flüssigkeit ist, so

Fig. 52.



Stierhornform, dorsoventral gesehen. Derselbe Magen, frontal.

Fig. 53.

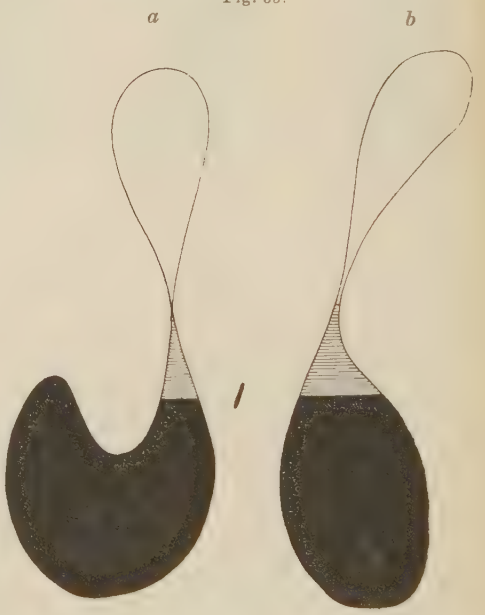


Orthotonische Form, dorsoventral. Derselbe Magen, frontal.

Fig. 54.

Hypotonische Form, dorsoventral gesehen. Derselbe Magen, frontal.

Fig. 55.



Atonische Form, dorsoventral. Derselbe Magen, frontal.

schüttelt man mit der flachen Hand den Magen unterhalb des Spiegels und kann dann deutliche Wellenbewegung an der Oberfläche wahrnehmen.

Bei ausgedehnten klinischen Versuchen über die praktische Verwendbarkeit der Feststellung der Intermediärschicht für die Beurteilung der Acidität konnte ich zunächst feststellen, daß im allgemeinen je höher die Acidität war, desto größer die Intermediärschicht ausfiel. Die Gegenüberstellung eines Falles von Hyper- und eines Falles von Anacidität wird dies am besten illustrieren.

Frau G., 49 Jahre alt. Enteroptose. Acidität 46/64. Breieinnahme 12 Uhr 30 Minuten (s. Fig. 56).

Hier zeigt sich, daß sofort nach beendeter Breieinnahme eine intermediäre Schicht (Fig. 56 *a*) — auf dem Schirm etwa zwei Querfinger breit — vorhanden ist, daß diese nach 15 Minuten *(b)* erheblich zugenommen hat, daß dieses Anwachsen sich innerhalb von 35 Minuten *(c)* recht schnell vollzieht; daß dann auch im aufsteigenden Schenkel eine Schicht von gleicher Schattendichte sichtbar wird *(d* u. *e)*, die anscheinend gleichfalls durch angesammelte Flüssigkeit zustande gekommen ist. Nach $2^1/_4$ Stunden war auf dem Schirm (und auch auf den in diesem Stadium aufgenommenen Platten) eine intermediäre Schicht nicht mehr auffindbar *(f)*. Man sah nur den Wismutschatten und getrennt davon in ziemlicher Entfernung darüber die Luftblase. Im weiteren Verlauf wurde der Wismutschatten immer kleiner *(g)* und war schließlich überhaupt nicht mehr zu sehen *(h)*, während die Luftblase ziemlich unverändert an ihrer Stelle verblieb.

Ganz erhebliche Unterschiede zeigt demgegenüber ein typischer Fall von Anacidität.

Herr A., 35 Jahre alt, kräftiger muskulöser Mann. Acidität 0/12. Füllung des Magens 12 Uhr 35 Minuten (s. Fig. 55).

Hier zeigte der Magen die bei Anacidität häufige Stierhornform. Nach beendeter Füllung war von einer intermediären Schicht noch nichts erkennbar *(a)*, die Magenblase stößt hart auf den Wismutbrei. Nach 5 Minuten sah man einen ganz schmalen grauen Streifen zwischen der hellen Magenblase und dem dunklen Wismutschatten auftreten *(b)*. Ganz allmählich vergrößerte sich dieser Schatten, nach etwa 13 Minuten hatte er die Breite von etwa 2 Querfingern erreicht *(c)*, wie sie bei Superacidität sofort nach der Füllung vorhanden war. Nach etwa 55 Minuten war er auf Handbreite angewachsen *(d* und *e)*, die bei Superacidität schon nach 10 Minuten überschritten war. Nachdem die intermediäre Schicht allmählich *(f* und *g)* ihre größte Ausdehnung in 1 Stunde 40 Minuten erreicht hatte, war bei der etwa 45 Minuten später *(h)* vorgenommenen Durchleuchtung von ihr nichts mehr zu erkennen.

Bei großer Hubhöhe kann, wie Fig. 56 *d* u. *e* zeigen, auch der aufliegende Schenkel eine Intermediärschicht enthalten, welche in der Regel aber nur klein ist.

Inhaltsprüfung des nüchternen Magens.

Von großer praktischer Bedeutung ist es, daß man mit dieser Methode Flüssigkeitsrückstände im nüchternen Magen mit großer Sicherheit bestimmen und quantitativ recht genau feststellen kann. Hierbei ist noch zu beachten, daß nach den *Paviov*'schen Versuchen der Beginn der Sekretion erst 5 Minuten nach Verabreichung einer Mahlzeit zu erwarten ist: was beim nüchternen Magen vor Ablauf von 5 Minuten an Flüssigkeit aufgefunden wird, ist nicht als digestiver Saft anzusehen. Die im nüchternen Magen vorhandene Flüssigkeit ist schon in den ersten 2 Minuten nach Beginn der Mahlzeit darstellbar (Fig. 58).

Mit Hilfe dieser Methode war es mir seinerzeit gelungen, nachzuweisen, daß bei der Pyloro- und Duodenoptose der nüchterne Magen fast stets ziemlich beträchtliche Mengen Flüssigkeit, und zwar meist eine Mischung von regurgitiertem Darmsaft und Magensaft enthält.

Man könnte mit der Möglichkeit rechnen, daß bei pathologischer Sekretion auch schon vor Ablauf von 5 Minuten eine Absonderung von Magensaft stattfindet, so lange dieser Nachweis aber nicht geführt ist. sind wir berechtigt, alles, was von Flüssigkeit sich früher als 5 Minuten nach Beginn der Mahlzeit im Magen befindet, als Rückstand anzusehen.

Helm hat festgestellt, daß 20 cm^3 schon eine deutliche Schicht geben, während 10 cm^3 niemals als Schicht gesehen wurden und nur bei einigen Fällen ein Oscillieren der Oberfläche des Breies beim Schütteln auslösten.

Fig. 56.

a 12 Uhr 34 Minuten. *b* 12 Uhr 45 Minuten. *c* 1 Uhr 5 Minuten. *d* 1 Uhr 30 Minuten. *e* 2 Uhr. *f* 2 Uhr 45 Minuten. *g* 3 Uhr 45 Minuten. *h* 4 Uhr 30 Minuten.
Intermediärschicht bei Hyperacidität. Entnommen der Deutschen med. Wochenschr., 1910, Nr. 14, Zur Diagnostik der sekretorischen Funktion des Magens mittelst des Röntgenverfahrens, vom Verfasser.

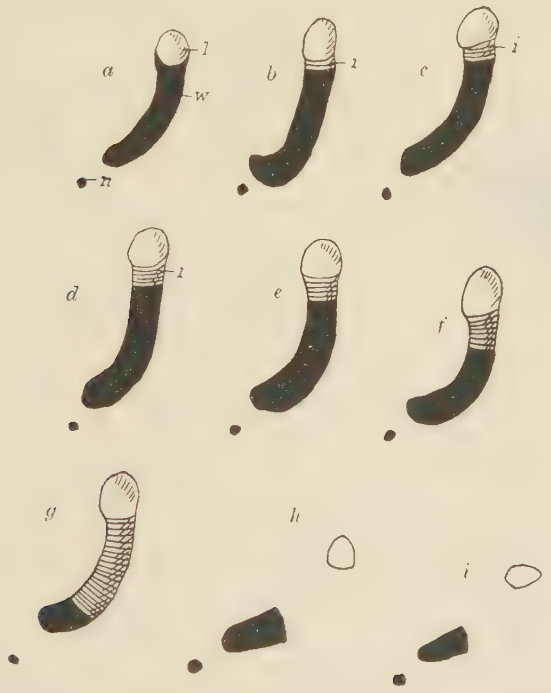
Verfasser hat ferner noch eine Methode angegeben, die Rückschlüsse auf den Säuregrad der Intermediärschicht zuläßt. Die Methode lehnt sich an das Verfahren von *Benedikt* und (unabhängig von ihm angegeben) von *Fuld* an, die eine Stunde nach dem Probefrühstück eine Natronlösung schlucken ließen in der Absicht, durch das Zusammentreffen des kohlensauren Natrons mit der HCl des Magensaftes im Magen ein Brausegeräusch zu erzeugen, das auskultiert werden kann. Je nach der Stärke dieses Geräusches könne man auf eine höhere oder niedere Acidität schließen; bei Anacidität bleibe das Geräusch aus. Verfasser ließ eine Natronlösung von 3,0/40,0 eine Stunde nach Verabreichung von 400,0 des Wismut-Mondaminbreies trinken. Kurz vorher wurde eine Aufnahme gemacht, um die Größe der Magenblase festzustellen. 2 Minuten nach dem Trinken des Natrons eine zweite. Der Zuwachs, den die Magenblase in diesen 2 Minuten erfuhr, war durch die freigewordene Kohlensäure bedingt und mußte um so größer sein, je höher die Acidität war. Die Methode ist noch nicht voll ausgebaut; ihre Genauigkeit leidet insbesondere unter

der Eigenschaft des Natrons, selbst bei salzsäurefreiem Mageninhalt Kohlensäure abzugeben. Aus diesem Grunde ist keine vollständige Proportionalität zwischen dem Aciditätswert und der Vergrößerung der Magenblase bisher zu erzielen gewesen. Es scheint aber nicht ausgeschlossen, daß die Fehlerquelle beseitigt und dann eine leicht ausführbare und den Patienten von allen am wenigsten belästigende Untersuchungsmethode der Diagnostik der Magenkrankheiten zugeführt wird.

Sekretbestimmung durch Kapseln.

Der quantitativen Sekretbestimmung dient auch das schwimmende und sinkende Kapselpaar von *Kaestle* und *M. Cohn* (cf. „Methodik und Motilität"). *M. Cohn* wollte mit ihnen auch noch die Abscheidung von Sekret bei Gemüse feststellen. Er nahm an, daß das frisch abgesonderte

Fig. 57.

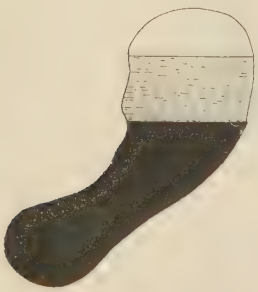


a 12 Uhr 35 Minuten. *b* 12 Uhr 40 Minuten. *c* 12 Uhr 48 Minuten. *d* 1 Uhr 15 Minuten. *e* 1 Uhr 30 Minuten. *f* 1 Uhr 45 Minuten. *g* 2 Uhr 15 Minuten. *h* 3 Uhr. *i* 3 Uhr 30 Minuten. Intermediärschicht bei Anacidität. Der gleichen Arbeit entnommen wie Fig. 54.

Sekret sich als Schicht dem Gemüse auflagere, die leichte Kapsel auf dem Flüssigkeitsspiegel, die schwere auf der Oberfläche des Gemüses liegen bleiben würde und man aus ihrer Distanz die Sekretmenge bemessen könne; wenn die Kapseln nebeneinander liegen blieben, bestände Anacidität. Hiergegen ist einzuwenden, daß die schwere Kapsel nicht auf dem Gemüse liegen bleibt, sondern sehr bald auch die Gemüseschicht durchdringt und sich der großen Kurvatur auflagert, während die leichte oben bleibt. Es würde also auch bei Achylie sich eine Distanz ergeben. Das Absinken der schweren Kapsel wird sogar recht schnell eintreten, weil man genötigt ist, den Magen zu schütteln und die Magenwände manuell anzuheben. Unterläßt man dies, dann

wird leicht einmal eine Kapsel von aufeinanderliegenden Magenwänden festgehalten und sinkt nicht ab, auch wenn das Flüssigkeitsniveau fällt. Ferner sieht man — und das ist ein Nachteil der Kapselmethode gegenüber der Darstellung der Intermediärschicht — fast niemals die seitliche Begrenzung der Schicht, kann also überhaupt nur ihre Höhe, nicht aber ihre Breite und Tiefe erkennen und darum quantitative Bestimmungen auch nicht approximativ ausführen. *Futjinami* empfahl die Kapselmethode noch 1912 zur Feststellung des Flüssigkeitsinhalts im nüchternen Magen, gab aber gleichzeitig an, daß die Sekretmenge nicht ohne Fehler ermittelt werden kann. Er fand z. B., daß für 200 cm^3 Flüssigkeit der Kapselabstand zwischen 8 und 20 *cm* differiere. Die Kapseln haben ferner den Nachteil, daß man stets eine Quantität Flüssigkeit mittrinken muß, die dann je nach der Weite des Magens eine ganz verschiedene Höhe erreicht.

Fig. 58.



Intermediärschicht des leeren Magens bei einem Ulcus duodeni nach ca. 80,0 Breiaufnahme noch vor der völligen Entfaltung Schirmpause. Die Ausheberung des nüchternen Magens hatte 120 cm^3 stark sauren Saftes ohne alle Speisereste ergeben.

Für vergleichende Untersuchungen bei größeren Serien ist es notwendig, einen bestimmten Zeitpunkt für die Feststellung der Intermediärschicht zu wählen. Der Zeitraum von 1 oder $^3/_4$ Stunden, den man für die Entnahme des P. F. einhält, eignet sich für die quantitative Sekretbestimmung nicht, weil in dieser Zeit die Schicht schon undeutlich wird; selbst bei 30 Minuten ist ihre Auffindung und allseitige Begrenzung bisweilen schon erschwert. Es haben sich mir 20 Minuten als das Optimum ergeben; in diesem Zeitpunkt hat die Schicht in der Regel ihr Maximum erreicht. Die charakteristischen Sekretionseigentümlichkeiten des einzelnen Falles sind dann auch schon deutlich ausgeprägt.

Die nach 20 Minuten im Magen befindliche Sekretmenge stellt natürlich nur einen Teil der seit Beginn der Mahlzeit erzeugten dar; eine ganz erhebliche Menge ist bis dahin zusammen mit dem Brei durch die Peristaltik bereits fortgeschafft. Trotzdem habe ich häufig eine gute Übereinstimmung, besonders in normalen Fällen, zwischen Acidität und Größe der I.-Schicht konstatiert. In pathologischen Fällen kann es dagegen erhebliche Divergenzen geben, und es ist wichtig, daß uns die Röntgenuntersuchung die Möglichkeit — nach vorheriger Ausheberung — gibt, festzustellen, daß bisweilen bei sehr geringen Säurewerten eine sehr große I.-Schicht, d. h. eine starke Hypersekretion und umgekehrt, besteht. Abnormitäten der Peristaltik dürften, wenn nicht grobe Motilitätsstörungen vorliegen, ein solches Mißverhältnis kaum verschulden. *Best* und *Cohnheim* haben am Hund mit Duodenalfistel nachgewiesen, daß Brei und Sekret in annähernd proportionalen Mengen den Magen verlassen. Bei der röntgenologischen Darstellung der Intermediärschicht für praktisch-diagnostische Zwecke darf nicht außer acht gelassen werden, daß nur ein sog. schwersedimentierender Brei verwendet werden darf. Eine Reihe von Einwendungen gegen die Methode beruht auf Beobachtungen von unzweckmäßig zubereiteter

Kontrastmahlzeit und wird dadurch hinfällig. Über den Einfluß der Sekretion auf die Entfaltung, auf die Peristaltik, auf den Tonus, die Motilität und auf den Pylorusreflex enthalten die betreffenden Abschnitte nähere Angaben.

II. Spezieller Teil.

Gastroptose.

Definition.

Mit Gastroptose bezeichnet man eine Senkung des Magens, welche ohne anderweitige pathologische Prozesse vorkommen kann. Sie kommt, wie man heute weiß, im wesentlichen durch konstitutionelle Ursachen zustande. Die Diagnose Gastroptose wurde früher gestellt aus subjektiven Symptomen und durch Rückschlüsse aus der Gesamtkonstitution des betreffenden Individuums. Der einzige objektive Anhaltspunkt war der Tiefstand der großen Kurvatur. Da dieser aber auch bei Ektasie vorkommt, so ist dieses Symptom nicht entscheidend. Sicher und eindeutig läßt sich die Gastroptose nur durch die röntgenologische Untersuchung diagnostizieren. Beiträge für die Erkenntnis des röntgenologischen Bildes der Gastroptose haben geliefert: *Bönninger*, *Faulhaber*, *Forssell*, *Groedel*, *Holzknecht*, *Rieder* und Verfasser.

Röntgenbild der Gastroptose.

Das Röntgenbild, so wie es dem klinisch voll ausgebildeten Krankheitsbild der Gastroptose entspricht, zeigt in seiner einfachsten Form Fig. 59.

Der Magen stellt einen langen schmalen Schlauch dar. Der absteigende Schenkel hängt vertikal herab, er weicht in hochgradigen Fällen (Fig. 60) etwas nach links ab und reicht bis tief unter die Nabelhorizontale, zuweilen bis dicht an die Symphyse heran. Hier biegt der Magen in scharfem Winkel nach oben um, so daß der Angulus ganz spitzwinklig eingeknickt ist (siehe besonders Fig. 62). Die Pars pylorica ist steil aufwärts gerichtet und meist verlängert, so daß die beiden Schenkel nahezu einander parallel verlaufen. Der Pylorus ist in der Regel nach links-unten verzogen, so daß der Magen ganz in der linken Körperhälfte liegt; die Pars horizontalis duodeni ist fast oder ganz vertikal gestellt und verlängert; die Verlängerung ist am Bulbus besonders gut darstellbar.

Genese des Bildes.

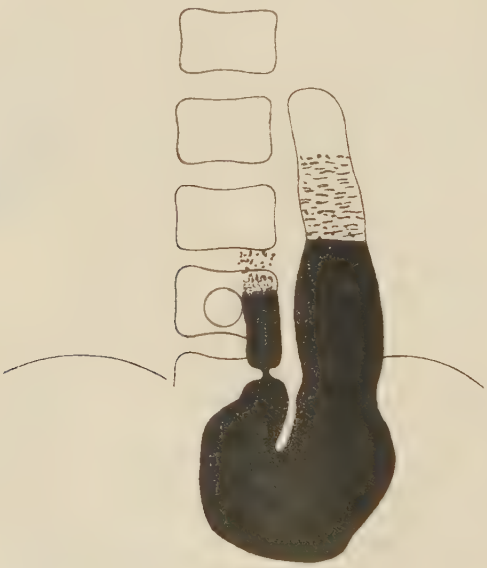
Zum Verständnisse des voll ausgeprägten Bildes und besonders für die richtige Deutung auch geringfügiger Abweichungen ist es unerläßlich, der Genese des Krankheitsbildes nachzugehen. In dieser für Diagnose und Therapie wichtigen Frage: wie kommt die Ptose des Magens zustande — bestehen ganz erstaunlich weitgehende Meinungsverschiedenheiten. Anfangs stand nur die Frage zur Diskussion, ob die Gastroptose durch Senkung des Magens in toto oder durch Dehnung entstehe. Die anatomischen Studien kamen schon vor der Röntgenära schließlich fast sämtlich zu dem Resultat, daß die Dehnung das ätiologische Moment sei. Von den Internen hat besonders *Stiller* diese Ansicht eingehend durch klinische Beobachtungen am kranken Menschen begründet. Mit Hilfe der Röntgenstrahlen hat zuerst *Rosenfeld* Untersuchungen über die Gastroptose angestellt. Er benutzte noch die Luft

Durch Dehnung

als Kontrastmittel und wies auf diese Weise, und zwar zunächst für den sogenannten hypotonischen Magen nach, daß der Tiefstand der großen Kurvatur durch Dehnung zustande komme. Mit dieser Dehnungstheorie im Widerspruch steht die Wachstumshypothese von *Bönninger*. Die Annahme, daß die Verlängerung des ptotischen Magens selbst in den hochgradigsten Fällen allein durch Wachstum entstanden sei, stützt *Bönninger* auf drei Argumente. Einmal entwickle sich bei einem disponierenden enteroptotischen Habitus die Gastroptose in den Pubertätsjahren, also zu einer Zeit, in der auch das allgemeine Längenwachstum der Organe einsetzt. Dem ist entgegenzuhalten, daß zu der

Durch Wachstum.

Fig. 59.



Hochgradige Gastroptose mit Pyloroptose

gleichen Zeit auch die Ptosen der anderen Organe hervortreten, auch die besonders gut bekannte und gleichzeitig häufigste, die Nephroptose. Diese kommt durch Verlängerung der Aufhängebänder der Niere zustande; es darf wohl als gesichert angesehen werden, daß diese Verlängerung durch Lockerung der Bänder und Dehnung entstanden ist und nicht durch Wachstumsvorgänge hervorgerufen wird. Es läßt sich mithin das zeitliche Zusammenfallen mit den Pubertätsjahren nicht für die Wachstumstheorie verwenden. Als zweites Argument gibt *Bönninger* an, daß bei dem enteroptotischen Habitus überall an den einzelnen Organen und dem ganzen Organismus das Längenwachstum stark vorwiege und daß dies auch für den Magen das Wahrscheinlichste sei. Bis zu einer gewissen Grenze ist hierin *Bönninger* recht zu geben; aber nur soweit, als die Dimensionen auch den sonstigen Proportionen an den einzelnen Organen und besonders denen innerhalb des Abdomens entsprechen, d. h. also nur so weit, als es für den Langmagen

des Gesunden, wie er im Kapitel „Form“ näher beschrieben ist, zutrifft. Der ptotische Magen geht aber weit darüber hinaus und das, was über die Grenze des Langmagens hinausgeht, also ungefähr alles, was tiefer als eine Handbreite unter den Nabel reicht, kann nicht mehr durch Wachstum entstanden sein, sondern ist durch Dehnung des an sich schon schlanken und in der Vertikalrichtung längeren Magens noch hinzugekommen. Wenn *Bönninger* ferner anführt, daß man häufig sehen kann, wie bei einem kleinen enteroptotischen Mädchen der Magen ganz gewaltige Dimensionen annimmt, bei einem kräftig gebauten Mann häufig dagegen sehr klein sei, so widerlegt er sich damit eigentlich selbst. Denn, was sollte die Veranlassung sein, daß bei dem ersten, bei dem alles im Wachstum zurückgeblieben ist, der schwache, leistungsunfähige, ewig schmerzende Magen, der nur einen dürftigen Organismus zu versorgen hat, so ungeheuer „gewachsen“ ist.

Vergleichen wir den ptotischen Langmagen mit dem Langmagen des Gesunden, so bemerken wir allerdings eine erhebliche Übereinstimmung im Aussehen und finden Unterschiede nur gradueller Art; hierin liegt die Schwierigkeit, die gesuchte Linie zwischen dem Gesunden und dem Krankhaften zu ziehen. Die physiologische Schwankungsbreite ist individuell sehr verschieden, und auch eine bestimmte Beziehung der Größe des Magens zur allgemeinen Körpergröße hat sich bisher nicht erbringen lassen. Wir müssen uns hier, wie so häufig in der Klinik, mit Begriffen helfen, welche im Wesen fest umrissen, in ihren Grenzen aber zahlenmäßig nicht festzulegen sind. Auch hierbei ziehen wir am besten die Nephroptose zum Vergleich heran. Ebenso wie ein palpabler unterer Pol der Niere durchaus nicht die Diagnose Nephroptose rechtfertigt, ebenso wenig können wir einen leichten Tiefstand des Magens schon als Gastroptose bezeichnen. Ich würde vorschlagen, die Grenze in einer Linie zu suchen, die handbreit unterhalb der Nabelhorizontale liegt. Der Magen, dessen caudaler Pol hierüber nicht hinausreicht, wird in der Regel noch im Bereiche des Physiologischen liegen, ein Magen, der tiefer herabreicht, wird in der Regel nicht mehr ein konstitutioneller Langmagen sein, sondern man wird es mit einer Ptose zu tun haben. Differenzen zwischen Männer- und Frauenmagen kommen nur, soweit sie durch die Schwankungen der Konstitution bedingt sind, in Betracht. Bei breiter Thoraxapertur wird ein Magen schon bei etwas höherer Lage als ptotisch gelten können. *Bönninger* hat, wohl weil viel Bestechendes in seiner Theorie liegt und der Kern des mir irrtümlich Erscheinenden schwer erkannt werden kann, viele Anhänger gewonnen. Besonders eifrige Fürsprecher hat er in *Faulhaber* und *Groedel* gefunden, während ihm *v. Bergmann* nur bedingt zustimmt.

Durch Umlagerung

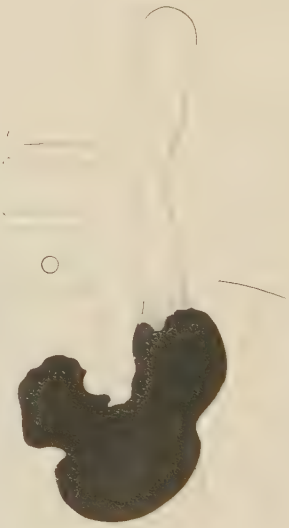
In der letzten Zeit ist *Forssell* mit der neuen Theorie hervorgetreten, daß die Verlängerung des Magens weder durch Dehnung, noch durch Wachstum, sondern wie viele andere Formänderungen ausschließlich durch Umlagerung, Umschichtung der Muskulatur infolge anders gearteter aktiver Contractionen zustande gekommen ist; dies gelte auch für die höchsten, bis ins kleine Becken hineinreichenden Verlängerungen. *v. Bergmann* stimmt dieser Theorie zu. Jedoch kann eine einfache Umlagerung nur dann angenommen werden, solange eine Redressierung

in den Ausgangszustand noch möglich ist; diese ist jedoch bei der ausgebildeten Gastroptose ausgeschlossen. Es ist ja gerade für den Langmagen nachgewiesen, daß er seine Form beibehält, auch dann, wenn man ihn in Verhältnisse bringt, welche für die Wiederaufschichtung besonders günstig sind, z. B. bei horizontaler Rückenlage. Es vollziehen sich hierbei nicht die Umlagerungen, welche einen höheren Tonus zur Folge haben müßten. Es fehlen der *Forssell*'schen Theorie hier noch die überzeugenden Beweise. Doch könnten, und das ist das Beachtenswerte der *Forssell*'schen Anregungen, Abschichtungen in der Wandmuskulatur eine intermittierende und prädisponierende Rolle beim Zu-

Fig. 60.

Hochgradige Ptose des Magens, dessen absteigender Schenkel sich in zwei flache Krümmungen legt — markiert durch die Abknickungen der Achse —, weil er infolge seiner großen Länge im Bauchraum sich nicht strecken kann.

Fig. 61.



Hochgradige Gastroptose mit Pyloroptose bei einer 58jährigen Frau. Pylorus steht drei Querfinger unterhalb des Nabels.

standekommen der Senkung insofern spielen, als durch die Innenbelastung möglicherweise zuerst eine Abschichtung und dann erst die eigentliche Dehnung erfolgt.

Die Wachstumstheorie *Bönninger*'s hat gerade an *Groedel* und *Faulhaber* deshalb Anhänger gefunden, weil diese zuerst nachgewiesen haben, daß der Tonus beim Langmagen und der Ptose ein unveränderter sein kann. Bei gutem Tonus wird nämlich der Magen durch 400,0 Kontrastbrei bis oben gefüllt, sein Fassungsraum ist also nicht vergrößert. Aus dieser Feststellung heraus haben sie den Schluß gezogen, daß ein Magen mit normalem Tonus nicht gedehnt sein könne. Der Lang- und Ptosenmagen mit normalem Tonus könne also nicht durch Dehnung, sondern nur durch Wachstum entstanden sein. Gegen diese Beweisführung sind aber der rasche Nachlaß des Tonus bei Be-

Scheinbare Orthotonie des ptotischen Magens

lastung (cf. Fig. 21) und die reflektorische Contractur der Ringmuskulatur als Gegengründe anzuführen (s. S. 54). *Groedel*'s Bezeichnung bestimmter Formen von Gastroptose als „Belastungsektasie" oder mechanische Ektasie hat wenig Zustimmung erfahren; sie kann auch nicht befürwortet werden, weil eine „Ektasie" weder in funktioneller noch anatomischer Beziehung vorliegt. — Die lang gezogenen röhrenförmigen Mägen zeichnen sich bisweilen durch eine ganz auffallend kleine Magenblase aus, ohne daß man den Grund hierfür angeben könnte. Ich habe wiederholt im Bilde die Blase etwa in der Größe einer Haselnuß gesehen. — Bisweilen ist die Verlängerung des Magens so weitgehend, daß der für den Magen am Abdomen zur Verfügung stehende Raum in vertikaler Richtung nicht ausreicht, um ihn in gefülltem Zustande sich frei entfalten zu lassen; der Magen stößt auf die Unterlage auf, ehe er sich ganz hat strecken können, und muß sich dann notgedrungen in Krümmungen legen (Fig. 60).

Krümmung des absteigenden Schenkels.

Das Röntgenbild der Gastroptose erhält wesentliche Charakterzüge durch die Veränderungen am Pylorus. Derselbe wird von seiner ursprünglichen Stelle rechts und oberhalb des Nabels (s. Fig. 59) nach links und unten gezogen und überschreitet in hochgradigen Fällen die Medianlinie um mehrere Querfinger nach links und die Nabelhorizontale bisweilen um mehr als Handbreite nach unten (cf. hierzu Fig. 60 und 61). Pyloroptose.

Die allgemeine Anschauung geht dahin, daß auch diese Veränderung am Pylorus durch Dehnung der Aufhängebänder, insbesondere des Ligamentum hepato-duodenale und hepato-gastricum zustande kommt. *Groedel* hat das Tiefertreten des Pylorus als „Pyloroptose" bezeichnet und meint, daß die Pyloroptose das allein Wesentliche an der Gastroptose sei und die Ptose des Magensackes nur eine Nebenerscheinung darstellt. Er hat hiermit mancherlei Zustimmung gefunden, doch läßt sich der Satz in seiner Ausschließlichkeit nicht aufrecht erhalten.

Der Tiefstand der großen Kurvatur in Fig. 62, in der der Pylorus in normaler Höhe nur ziemlich weit links steht, kann im wesentlichen nur durch Verlängerung der Magenwand selbst zustande gekommen sein. Und auch in Fig. 60, in der eine beträchtliche Pyloroptose besteht, kann der sehr tiefe Stand der großen Kurvatur keinesfalls infolge der Pylorussenkung allein zustande gekommen sein. Das Überwiegende ist, wie Fig. 60 deutlich zeigt, die Verlängerung der Magenwand; die Senkung des Pylorus bewirkt nur ein weiteres Tiefertreten um ein Geringes. Pylorussenkung und Längsdehnung der Magenwände sind aber im Grunde zwei ganz verschiedene Vorgänge. Die Dehnung der Magenwand ist durch Belastung mit dem Mageninhalt entstanden, die Pyloroptose durch Zugwirkung des gefüllten Magens an den Aufhängebändern; die letztere findet ihr volles Analogon an der Nephroptose, während die Dehnung der Magenwand funktionell-pathologisch z. B. der Dilatation eines Herzventrikels entspricht. Sie finden sich bei einer ausgesprochenen Gastroptose fast stets gleichzeitig vor, weil sie sich beide auf dem gemeinsamen Boden der kongenitalen Asthenie resp. des enteroptotischen Habitus entwickeln. Und genau so wie Nephroptose und Gastroptose in der Regel gleichzeitig vorkommen, bisweilen aber

eine ausgesprochene Gastroptose ohne Nephroptose und umgekehrt sich vorfindet, so können auch die Magenwände gelegentlich gedehnt sein, während der Pylorus an Ort und Stelle verblieben ist und umgekehrt. Es empfiehlt sich deshalb, wie ich es schon 1910 vorgeschlagen habe, die Senkung des Pylorus und die der großen Kurvatur immer getrennt nebeneinander festzustellen.

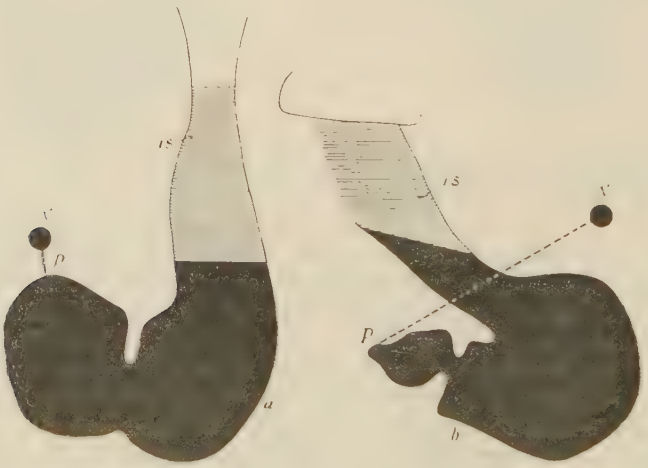
Fig. 62.

Gastroptose mittleren Grades ohne Pyloroptose.

Beweglichkeitsprüfung des Pylorus.

Der ptotische Pylorus weist auch in Analogie mit der gesenkten Niere eine erhöhte Mobilität auf, die wir auf dreierlei Art nachweisen können. Einmal durch die Palpation hinter dem Schirm, analog wie bei Verdacht auf Adhäsionen, außerdem durch Beobachtung in horizontaler Rückenlage und Messung des Aufstieges, den der Pylorus dabei nimmt *(Groedel)*, und drittens durch die Verschiebung, die der Pylorus in rechter Seitenlage (Verf.) erfährt. Diese liefert äußerst prägnante Bilder (Fig. 63 u. 64*a* u. *b*). Ihr weiterer Vorteil

Fig. 63*a*. Fig. 63*b*.



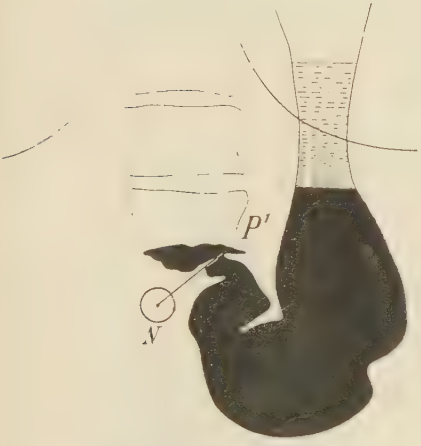
a Gastroptose und Pyloroptose. Pylorus *(P)* liegt nahe dem Nabel *(N)*. *b* Verschiebung des Pylorus beim Umlegen auf die rechte Seite. Die Linie *N—P* zeigt die starke Dislokation an.
Aus d. Verf.: Weitere Aufschlüsse über den Befund und die Genese der Gastroptose. Deutsches Archiv f. klin. Med., Bd. 107, 1912, Fig. 8.

ist, daß sie auch aus sonstigen diagnostischen Erwägungen heraus in praxi häufiger als die Rückenlage angewendet wird.

Durch die Pyloroptose wird die Hubhöhe des Magens wesentlich verringert (Fig. 59). Sie kann bei normaler Lage des Pylorus durch den Tiefstand der großen Kurvatur um das Doppelte vergrößert sein (Fig. 62). Die Pyloroptose erleichtert damit der Muskulatur die Arbeit des Transportes der Speisen in das Duodenum und stellt somit die Motilität des Magens unter günstigere Bedingungen. Auf diesen Umstand ist es sicherlich zum Teil zurückzuführen, daß trotz weitgehenden Tiefstands der großen Kurvatur und bei der doch in der Regel vorhandenen Myasthenie die Motilität in einem sehr hohen Prozentsatz der Ptose eine normale ist, bisweilen sogar Hypermotilität besteht.

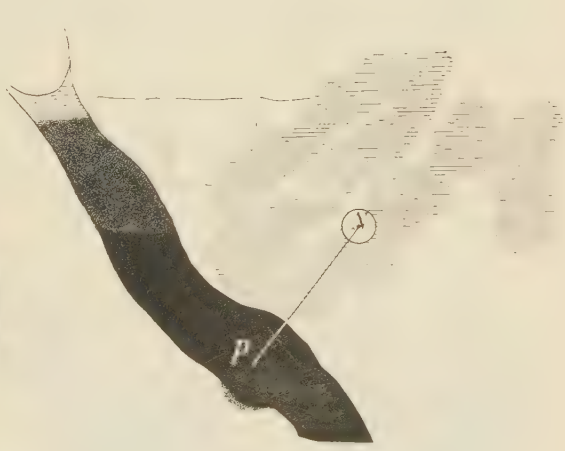
Erwähnt sei noch, daß der Pylorus früher den Anatomen und Klinikern als fixer Punkt galt, und daß erst unter dem Einfluß röntgeno-

Fig. 64 *a*.



Gastroptose mittleren Grades mit normal hoch gelegenem, links verzogenem Pylorus bei einer 62jährigen Frau.

Fig. 64 *b*.



Derselbe Fall in rechter Seitenlage mit weit nach rechts gefallenem Pylorus.

logischer Untersuchungen die freiere Beweglichkeit auch des normalen Pylorus festgestellt ist. Wie weitgehend diese sein kann, zeigen Fig. 63 u. 64 *a* u. *b*.

Die Lage des Pylorus ist in Fig. 64 *b* ziemlich genau bestimmbar, trotzdem er durch das Corpus verdeckt ist. Die Verlagerung des Pylorus gegen Fig. 64 *a* ist beträchtlich und ist gleich der Strecke $P_1N + NP$.

Die Beteiligung der Kardia an dem ganzen Senkungsprozeß wird noch vielfach bestritten. Eingehende Untersuchungen haben jedoch gezeigt (vgl. Verf. Deutsch. Archiv f. klin. Medizin. Bd. 107. 1912), daß die Kardia außergewöhnlich häufig mitbeteiligt ist. Ihre Beteiligung kann auf dreifache Weise zustande kommen. Einmal dadurch, daß sie als integrierender Bestandteil der Magenwand in den Dehnungsprozeß dieser mit einbezogen wird, und zwar zunächst proportional der Verlängerung des ganzen Magens. In Zahlen ausgedrückt, würde das besagen: wenn der Magen um 10 *cm* verlängert ist und die Kardia am unteren Ende des ersten Zehntels liegt, dann muß sie 1 *cm* tiefer getreten sein. Kardioptose.

Ein Tiefertreten wird ferner bewirkt durch Dehnung des Aufhängeapparates der Kardia, der wesentlich durch den sehr muskulösen Oesophagus und das sehr kräftige Ligamentum gastro-phrenicum gebildet wird. Man hatte fast allgemein angenommen, daß beide einer Dehnung nicht zugängig sind. Doch schon die gewaltigen Dimensionen, die der Oesophagus beim Kardiospasmus infolge des Innendrucks der retinierten Kontenta aufweist, zeigen die Möglichkeit weitgehender Dehnung. Bei der Gastroptose wirkt der Zug des gefüllten Magens, der noch durch eine asthenische Konstitution begünstigt wird.

Ein dritter Faktor, welcher für den Tiefstand der Kardia in Betracht kommt, ist der Tiefstand des Zwerchfells und ein Verstreichen seiner Kuppen, wie es bei Gastroptose besonders oft beobachtet wird; hierauf haben *Holzknecht* und *Schürmeyer* hingewiesen. Man erkennt die Kardioptose im Bilde, abgesehen von dem Stand der Kardia, an dem Verlauf der Magenachse. Eine Zeichnung macht dies leicht verständlich. Bei der ursprünglichen Magenform, Fig. 65*a*, ist die Achse geradlinig

Fig. 65*a*—*c*. Aus Verf. l. c. Fig. 2*a*—*c*.

a ursprüngliche Magenform. *b* Gastroptose und Kardioptose. *c* Gastroptose ohne Kardioptose.

und diagonal gestellt, bei der vorgeschrittenen Ptose (Fig. 65*b*) ist sie gleichfalls geradlinig, aber vertikal gerichtet. Wenn der Magen absinkt, die Kardia aber nicht nachgibt (Fig. 65*c*), erhält die Achse in der Höhe derselben einen Knick. An 3 Röntgenogrammpausen sei die Kardioptose demonstriert. Fig. 66*a* zeigt die unverändert gebliebene Kardia eines ptotischen Magens. In Fig. 66*b* besteht eine Gastroptose, bei welcher auch die Kardia mit beteiligt ist. Es zeigt sich zugleich eine deutliche Erschlaffung der Magenwand.

Auf Fig. 66*c* möchte ich besonders aufmerksam machen. Hier ist die Kardia tiefer getreten und außerdem nach links hin abgewichen — ein Moment, auf das ich wohl zuerst hingewiesen habe. Diese weitgehende Lockerung macht es erst dem Magen, was bei hochgradigen Fällen von Ptose öfter beobachtet worden ist, möglich, sich aus der Vertikalen noch weiter nach links hin zu neigen.

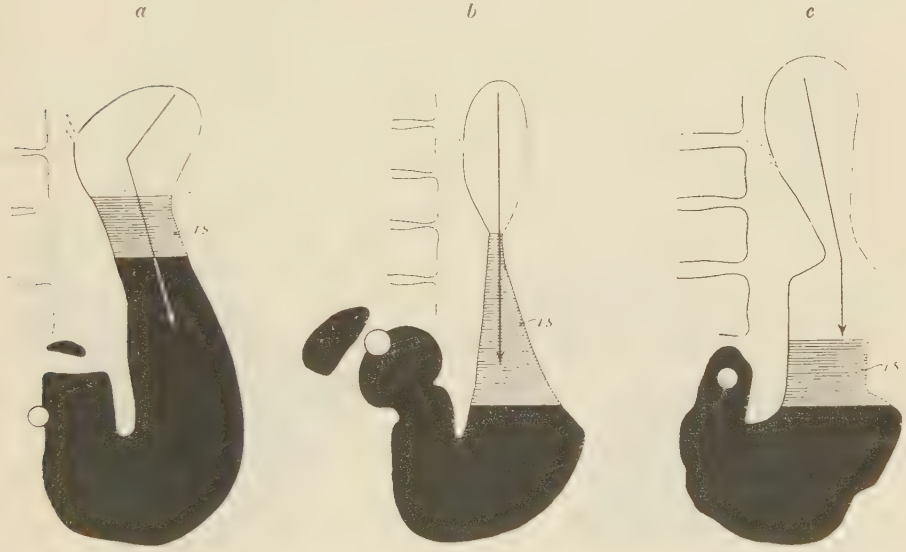
Die Veränderungen der Kardia fallen im allgemeinen wenig auf, schon deshalb, weil bei der Gastroptose der Blick des Untersuchers in der Hauptsache auf die unteren Partien des Magens gelenkt ist, und

haben bisher in der Praxis nicht die Bedeutung der pylorischen Anomalien erlangt.

Akzidentelle Ursachen der Gastroptose.

Neben den konstitutionellen Momenten spielen die akzidentellen, wie Hängebauch, rasche Abmagerung etc., eine untergeordnete Rolle. Die letztere begünstigt die Entstehung einer Ptose hauptsächlich dadurch, daß infolge Schwindens des intraabdominalen Fettes die Unterlage für den Magen absinkt. In Wirklichkeit machen sich akzidentelle Ursachen nicht annähernd so oft geltend als man es früher geglaubt hat. Man sieht z. B., was früher ganz unbekannt war, besonders bei Frauen, die einen stark prominenten Hängebauch haben, einen orthotonischen Magen, der Stierhornform haben kann und hoch gelagert ist. Dieses kommt

Fig. 66*a—c*. Aus Verf. l. c. 3*a—c*.



a Gastroptose ohne Kardioptose. *b* Gastroptose und Kardioptose. *c* Gastroptose mit hochgradiger Kardioptose und Deviation der Kardia nach links.

zustande, wenn das Individuum einen kräftigen Habitus hat, wenn des Abdomen fettreich und die untere Thoraxapertur breit und tief ist.

Zusammenfassung

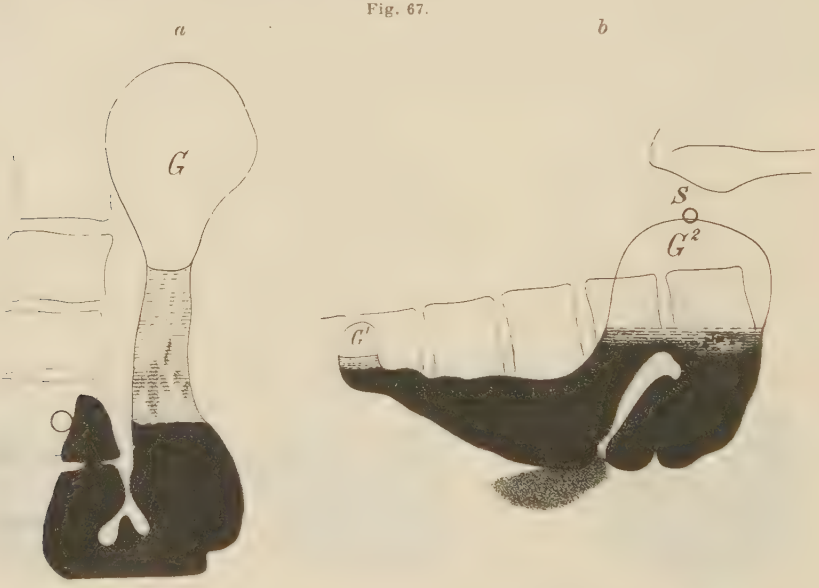
Wenn wir kurz zusammenfassen, so handelt es sich also bei der Gastroptose um einen Tiefstand des Magens, der fast ausschließlich durch Dehnung der Magenwand selbst und seiner Aufhängebänder, und zwar besonders der des Pylorus zustande kommt. Die Disposition hierzu ist zunächst einmal gegeben durch die in der Konstitution bedingte Umformung des schräg gestellten Magens zu einem vertikal gestellten, sogenannten Langmagen, den man mit gutem Recht als das präptotische Stadium bezeichnen könnte. Besteht eine allgemeine Asthenie, welche meist kongenital, selten erworben und vorübergehend ist, so entwickelt sich aus dem zunächst normalen Langmagen infolge der geringen Widerstandskraft infolge Dehnung durch Belastung eine Ptose. Gastro-

ptose und Atonie, die klinisch häufig nicht auseinanderzuhalten sind, haben bestimmte röntgenologische, sie trennende Merkzeichen.

Differentialdiagnostisches.

Es ist notwendig, sich mit dem Röntgenbild der Gastroptose in allen Einzelheiten vertraut zu machen; nur dann wird man imstande sein, auch geringfügige Abweichungen vom typischen Bilde zu erkennen, die durch andere als die enteroptotischen Momente zustande gekommen und dem ptotischen Bilde aufgepfropft sind; es sei ferner nochmals ausdrücklich angeregt, nicht eher die Diagnose Gastroptose zu stellen, ehe nicht aufs genaueste Röntgenbild und klinisches Gesamtbild des Falles gegeneinandergehalten worden sind. Die sichere Diagnose Gastroptose ist durchaus nicht immer leicht zu stellen. Ich möchte aus einem

Fig. 67.



a scheinbar eine unkomplizierte Gastroptose. (Der caudale Teil des Magens fand auf der Platte nicht mehr Platz, daher die Pars caudalis glatt abgeschnitten.)
b derselbe Fall in rechter Seitenlage zeigt die bei aufrechter Haltung verborgene Adhäsion. *S* = ein konstanter Schmerzpunkt, die Stelle der Adhäsion. G^1 und G^2 geteilte Magenblase. Unter beiden eine niedrige Sekretschicht. An der Stelle der Adhäsion ist die Luftansammlung viel größer, weil diese höher liegt bei horizontaler Lagerung des Patienten.

diesbezüglichen, sehr umfangreichen Beobachtungsmaterial zwei Fälle herausgreifen.

Frl. M. G., 27 Jahre alt, Lehrerin. — Erbrechen seit 1 Jahr, anfangs alle 3–4 Wochen, jetzt täglich, überwiegend nüchtern. Appetitlosigkeit. Abmagerung um 8 Pfund. P. F. leidlich gut verdaut, Schleim etwas vermehrt, freie HCl 50, Gesamtacidität 68. Die Röntgenuntersuchung zeigt in aufrechter Haltung (Fig. 67 *a*) das Bild der Ptose, bei dem nur die sehr große und breite Magenblase auffällt. Durch dieses Bild konnten die schweren klinischen Erscheinungen nicht erklärt werden. Es wurde deshalb eine zweite Aufnahme in rechter Seitenlage gemacht, die den Schlüssel für das Verständnis des Falles lieferte: Eine Adhäsion, für die die Durchleuchtungen keinen Anhaltspunkt geliefert hatten. Die Adhäsion sitzt (Fig. 67 *b*) am unteren Teil der großen Kurvatur, hat eine Zweiteilung der großen Magenblase veranlaßt und dem Magen eine sehr sonderbare Gestalt verliehen. Die Stelle der Adhäsion entsprach einem von der Patientin genau und konstant lokalisierten Schmerzpunkt *(S)*.

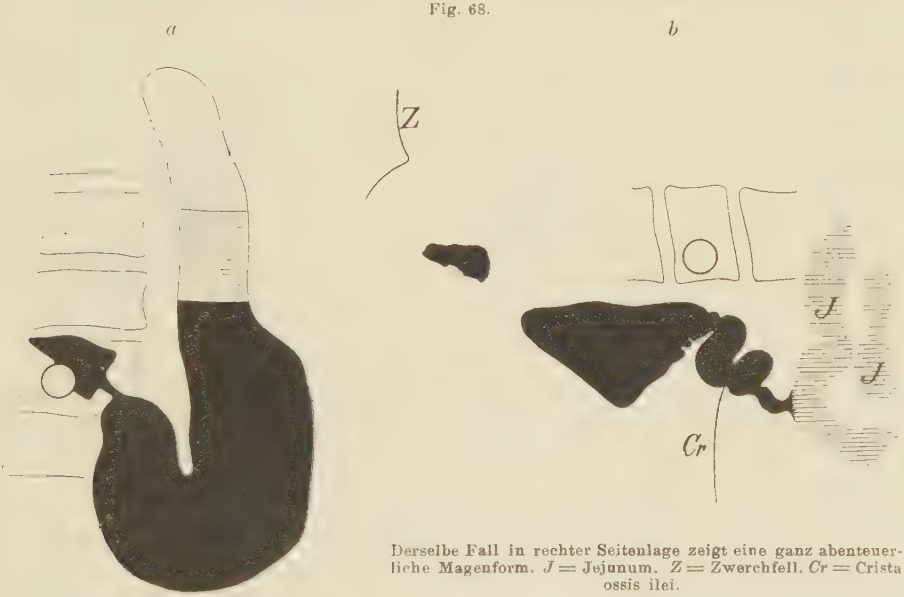
Ein zweiter Fall, der lebhaft dazu mahnt, auch geringfügigen Unstimmigkeiten im Bilde nachzugehen, ist der folgende:

Frau B., 44 Jahre, seit 7 Jahren schmerzhafter Magendruck mit monatelangen Remissionen, Schmerzen nach links und zum Rücken ziehend, bei strenger Kost beschwerdefrei. Vor 18 Jahren eine Geschwulst an den Genitalien per laparotomiam entfernt.

Sonstiger Befund ohne Besonderheiten.

Die Röntgenuntersuchung (Fig. 68 *a*) zeigt das Bild der Gastroptose, bei dem nur die nicht genügend motivierte Deviation sowohl des Pylorus als des Corpus nach links auffällt. Wenn diese, wie öfter bei der Ptose, durch besonders weite Lockerung der Bänder und des

Fig. 68.



Scheinbare Gastroptose.

Derselbe Fall in rechter Seitenlage zeigt eine ganz abenteuerliche Magenform. *J* = Jejunum. *Z* = Zwerchfell. *Cr* = Crista ossis ilei.

sonstigen Gewebes zustande gekommen wäre, hätten sich bei der Entfaltung oder im fertigen Bilde Zeichen von Atonie zeigen müssen. Da diese nicht vorhanden waren, wurde in rechter Seitenlage untersucht (Fig 68 *b*): ein bis zur Unkenntlichkeit entstelltes Füllungsbild des Magens, in dem sich Bariummengen in der abenteuerlichsten Weise gruppiert haben. Man würde diese schweren Veränderungen, die die Beschwerden der Patientin erst im rechten Licht erscheinen lassen, völlig übersehen, wenn die unbedeutenden Anomalien im ersten Bild nicht Veranlassung zu einer zweiten Aufnahme gegeben hätten.

Über den Einfluß von Leibbinden auf die Hebung des caudalen Pols finden sich meist recht optimistische Angaben in der Literatur vor. Nach meinen Erfahrungen stehen den Fällen mit günstiger Beeinflussung der Magenlage recht viele mit negativem Erfolge gegenüber. Wiederholt habe ich konstatiert, daß selbst bei klinisch durchaus für den beabsichtigten Zweck geeignet erscheinenden Patienten eine von geübter Hand kunstgerecht angefertigte und angelegte Binde, die auch

subjektiv Erleichterung brachte und gern getragen wurde, den ptotischen Magen nicht anhob, ihn sogar noch um mehrere Zentimeter tiefer herunterdrückte. Die Frage der Zweckmäßigkeit der Leibbinde kann noch nicht als abgeschlossen gelten.

Pneumatose. Mit Pneumatose bezeichnet man eine starke Ansammlung von Gas im Magen, die mit erheblichen, zum Teil qualvollen Beschwerden einhergeht. Im Vordergrund stehen Spannung, Beklemmung, Atemnot und krampfartiger Schmerz. Mit dem Entweichen von Luft sind die Beschwerden beseitigt oder wenigstens erheblich gelindert. Es war von vornherein anzunehmen, daß die Ursache dieser Erkrankung, ein abnorm großer Luftgehalt des Magens, im Röntgenbilde konstant und leicht aufzufinden sein würde. In reiner Form, d. h. der volle klinische Symptomenkomplex gedeckt durch einen entsprechenden Röntgenbefund, wurde dieses Krankheitsbild früher selten beobachtet. Im Kriege sind diese Fälle aber häufiger geworden. Neben dem typischen Bild gibt es zahlreiche ähnliche Zustände. Wiederholt traf ich bei ganz analogen, recht erheblichen Beschwerden die Magenblase in einer die Norm nicht überschreitenden Größe an, es lag dann also mehr eine Hyperästhesie oder ein Spasmus vor; in anderen Fällen fanden sich die großen Gasansammlungen, die die Beschwerden verursachten, nicht im Magen, sondern im Kolon vor. Häufiger noch war es umgekehrt, eine sehr große, dauernd sichtbare Magenblase verursachte nur wenig Druckgefühl und ein gewisses Verlangen nach Aufstoßen; cf. idiopathische große Magenblase. Man bezeichnet diesen Zustand meist als Aerophagie, ein von *Bouveret* eingeführter Terminus. Nach *Rieder* wird es den Patienten oft nicht bewußt, daß sie viel Luft verschlucken. Es ist dem begleitenden Kardiospasmus zuzuschreiben, daß dieselbe nicht sofort wieder durch den Oesophagus ausgeschieden wird, sondern daß die Luft in der Hauptsache durch den Darm entleert wird. Für das gesamte Krankheitsbild der Pneumatose spielt eine Rolle neben dem Kardiospasmus ein Spasmus der Pars media des Magens, Pylorusinsufficienz, und starke Luftansammlung im Magendarmkanal. *Kubezak* meint hingegen, daß die Spasmen der Kardia für das Zustandekommen der Pneumatose nur eine untergeordnete Rolle spielen. Er meint, daß zuweilen der Oesophagus in seinem Endabschnitte verzogen ist und daß die Kardia dann durch das Luftkissen der Magenblase abgeklemmt wird. Er teilt auch eine Beobachtung mit, welcher vielleicht eine therapeutische Bedeutung zukommt. Wenn man große mundfüllende Bissen nimmt, so soll nämlich nicht so viel Luft mitgeschluckt werden als bei kleinen Bissen. Ein echter Fall von Pneumatose war der folgende:

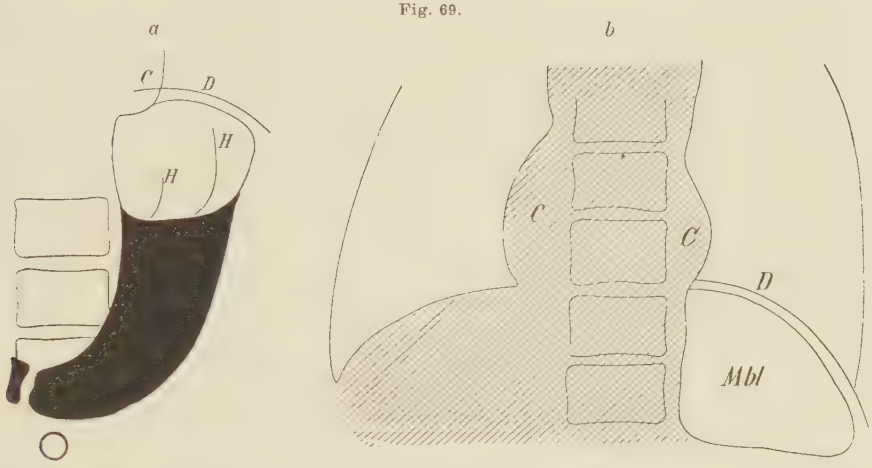
F. v. S., Oberleutnant, konnte bis zum 6. Lebensjahr nur ganz langsam gehen, sonst starker Luftmangel; stets aufgetriebener Leib; Verschlimmerung seit $1^1/_2$ Monaten nach Entbehrungen und großen Strapazen auf dem serbischen Kriegsschauplatz: nach reichlichem Essen oder festen Speisen Gefühl eines um die Brust liegenden Eisenringes, krampfartige Schmerzen und Beklemmungen, besonders abends. Dabei sehr viel Aufstoßen und Abgang von Blähungen. Durch Aufstoßen etwas Erleichterung. Bei Einhalten vorsichtiger Diät etwas Besserung.

Röntgenuntersuchung: Magenblase schon vor Beginn der Ingestion übernormal groß, während des Verzehrens ständig zunehmende Vergrößerung, bei 300,0 Brei Magenblase ballonartig aufgetrieben und teilweise sich deckend mit der Kolonblase. An dem Bilde 69*b* ist besonders die weitgehende Verdrängung des Herzens nach rechts bemerkenswert.

Am Leuchtschirm hatte die Blase zeitweilig einen Umfang, der den im Bilde befindlichen um das Doppelte übertraf. Erst dieser Umfang macht die intensiven Beschwerden und die weite Verlagerung des Herzens erklärlich, die allein schon geeignet ist, schwere asthmatische Zustände auszulösen.

Die Exkursionen beider Zwerchfellhälften waren annähernd gleich und normal, man hätte sonst an Atrophie des linken Zwerchfelles und einen leichten Grad von Eventratio diaphragmatica denken können.

Fig. 69.



Kurz nach einer Riedermahlzeit. (Blase infolge Aufstoßens kurz vor der Aufnahme kleiner als am Schirm. H = Haustren des Kolon. C = Cor. D = Diaphragma.

2 Stunden nach einer großen kontrastmittelfreien Mahlzeit. Herz noch stark nach rechts verdrängt, trotzdem die Magenblase hier infolge eines Ructus kurz vor der Aufnahme wesentlich kleiner als am Schirm ist.

Pneumatose des Magens mit schweren asthmatischen Anfällen.

Die Luftansammlung im Kolon ist nur mäßig, ihre teilweise Kongruenz mit der Magenblase im Bild deutlich erkennbar an den Haustrenschatten (Fig. 69 *a*).

Gastritis chronica.

Gastritis chronica.

Die chronische Gastritis, die wir in der Regel aus der Anamnese und dem klinischen Befund mit großer Sicherheit diagnostizieren können, gibt sich röntgenologisch weder auf dem Schirm noch auf der Platte durch ein sicheres Symptom zu erkennen. Wir sind niemals in der Lage, von dem Röntgenbild aus das Vorliegen eines chronischen Magenkatarrhs behaupten zu können, wenn auch gelegentlich einige geringfügige Besonderheiten angetroffen werden, die mit dem Katarrh in Zusammenhang gebracht werden können. So findet man öfter die Schattenstreifen reichlicher und bei besonders hohem Schleimgehalt auch intensiver ausgeprägt, findet gelegentlich Pylorospasmen oder leichte Motilitätsstörungen, für die die Gastritis verantwortlich zu machen ist. Bei akuter Gastritis ist die Schleimhaut geschwollen und die Falten, welche

sie bildet, sind meist tief. Es ist vielleicht die Deutlichkeit und Tiefe dieser Falten, welche röntgenologisch eine Schwellung der Schleimhaut vermuten lassen. Wiederum wird bei chronischem Katarrh die Schleimhaut atrophisch und glatt. In diesen Fällen kann man im Röntgenbilde nur schwer eine Faltenbildung erkennen.

Ulcus ventriculi.

Das Ulcus ventriculi kann röntgenologisch durch zahlreiche Erscheinungen diagnostiziert werden. Dennoch kommt es zuweilen vor, daß man bei der röntgenologischen Untersuchung keinerlei pathologische Veränderung finden kann, dort wo durch die klinischen Symptome ein Ulcus mit Sicherheit festgestellt ist. Es handelt sich in diesen Fällen zumeist um Individuen in jugendlichem Alter, welche zum ersten Male die Erscheinungen eines Ulcus darbieten. Anatomisch besteht hierbei nur ein flacher Defekt der Schleimhaut, an welchem die tiefer liegenden Schichten der Magenwandung kaum beteiligt sind.

Diese Beobachtung hat anfänglich der Ulcusdiagnose vermittels der Röntgenstrahlen viele Gegner geschaffen. Der Widerstand, den die neue Untersuchungsmethode für diese praktisch so wichtige Erkrankung fand, dauerte aber nicht lange. Die objektive Forschung ließ doch bald erkennen, daß die Röntgenuntersuchung bei Magenulcus von unersetzlichem Wert ist.

Es gibt zahlreiche Erscheinungen, welche sich hierbei als Symptome darbieten. Diese sind:

1. die direkten; das Ulcus als solches ist unmittelbar erkennbar als ein Krater, eine Nische oder sogar als Penetrationshöhle;

Einteilung der röntgenologischen Ulcussymptome.

2. die indirekten Begleit- und Folgeerscheinungen des Ulcus, und zwar
   a) funktionelle (motorische, sekretorische und sensorische): Hypertonie, Spasmus, Hyperperistaltik, Antiperistaltik, Hypermotilität, motorische Insuffizienz, Hypersekretion und Lokalisation eines Schmerzpunktes
   b) anatomische (Perigastritis adhaesiva, Retraktion, Stenose).

Direkte Symptome.

Die direkten Ulcuszeichen: Krater, Nische, Penetrationshöhle, sind für die Diagnose nahezu beweisend. Ich möchte aber nicht so weit gehen, wie manche Autoren, und sie für unbedingt pathognomonisch bezeichnen, denn wir sehen doch z. B. beim Krater nur die häufig recht flache Bucht, resp. den Schatten einer entsprechend gestalteten Kontrastfüllung und müssen öfters mit der Möglichkeit rechnen, daß auch durch andere Ursachen, z. B. Adhäsionen, Faltenbildungen, Druck von Tumoren etc. eben solche Bilder zustande kommen können. Es kann z. B. eine spitze Nische oder eine in mehrere Spitzen ausgezogene durch ein Traktionsdivertikel zustande kommen. Der ausgeprägten Nische im Röntgenbilde, und mehr noch der Caverne beim Ulcus penetrans, kommt allerdings eine nahezu zwingende Beweiskraft zu, sodaß man, von wenigen Ausnahmen abgesehen, die Diagnose ohne Kenntnis der Anamnese und des sonstigen Befundes von der Platte ablesen kann (Fig. 70). Im Ernstfall wird man selbstverständlich auf klinische Daten niemals verzichten.

Die indirekten Symptome, die funktionellen und anatomischen, können sämtlich, außer beim Ulcus, auch noch als Begleiterscheinung anderer Erkrankungen oder gelegentlich auch als selbständige Affektion auftreten. Für sich allein können sie niemals die Diagnose entscheiden. Die indirekten Symptome stellen aber immer einen beachtenswerten Anhaltspunkt dar und können, besonders wenn ihrer mehrere vorhanden sind, im Zusammenhang mit den klinischen Erscheinungen die Ulcusdiagnose sichern. Der engste Anschluß an die Klinik ist auch hier eine unerläßliche Vorbedingung. Er allein kann es zuwege bringen, daß gewisse röntgenologische Symptome, die zusammenhanglos eine mehrfache Deutung zulassen, schließlich nur eine einzige Auffassung möglich machen und zu einer gesicherten Diagnose führen. In der Mehrzahl der Fälle werden so die klinisch gesichteten, indirekten röntgenologischen Symptome für den Erfahrenen zu den wertvollsten und zuverlässigsten Stützen der vielfach sehr schwierigen Ulcusdiagnose werden. Es sei hier darauf hingewiesen, daß man in letzter Zeit ein neues indirektes Symptom für das Ulcus glaubt gefunden zu haben. Es hat sich gezeigt, daß man in Fällen von Ulcus auffallend häufig eine Zähnelung des Röntgenschattens entlang der großen Kurvatur findet, die schon S. 90 besprochene sogenannte kleine Peristaltik. *Schütze* fand dieses Symptom z. B. bei 60% der von ihm untersuchten Fälle. Man kann nach *Schütze* diese Zähnelung bei bestehendem Ulcus dadurch hervorrufen, daß man auf den Schmerzpunkt des Patienten drückt. Es gehört hierher auch sicherlich, daß zuweilen die Längsfalten der Magenschleimhaut in der Nähe von Nischen stärker hervortreten. Drückt der Patient seinen Leib stark an den Durchleuchtungsschirm an, so schwindet die Zähnelung, weil sie durch den erhöhten Innendruck des Magens ausgeglichen wird. Geklärt ist das Wesen der Zähnelung der großen Kurvatur noch nicht. Bekannte Autoren, wie z. B. *Albin Groedel* und zum Teil auch *Strauß* leugnen ihr gehäuftes Auftreten bei Ulcus ventriculi. Dennoch muß man diesen Hinweis beachten, welcher verspricht, uns in der Diagnose weiter zu bringen.

Indirekte Symptome

Die in Büchern und Atlanten zahlreich abgebildeten Nischen, Penetrationshöhlen, scharfen spaltförmigen Contracturen, die die Sanduhrform bedingen, diese so auffälligen, ins Auge springenden Phänomene bilden in der Praxis den kleineren Teil; der etwas größere Teil der Ulcusfälle erfordert eine viel subtilere Betrachtung der Schirm- und Plattenbilder und sorgsame, kritische Abwägung jeder einzelnen Anomalie. Völlig negativ schließt die Untersuchung nur bei einer geringen Zahl der Fälle ab; es darf aber nie vergessen werden, daß auch ein völlig negativer Röntgenbefund ein Ulcus nicht ausschließt. Die Form, besonders die Tiefe des Ulcus ist bestimmend für seine Erscheinungsweise im Röntgenbild, deshalb ist dieser Faktor für die weitere Einteilung bei der röntgenologischen Betrachtungsweise maßgebend geworden. Man trennt zunächst das flache Schleimhautulcus — Ulcus simplex — von dem tiefgreifenden — Ulcus callosum — und sondert von dem letzteren noch das Ulcus penetrans ab.

Das Ulcus simplex wird durch einen flachen, nur die Schleimhaut betreffenden Substanzverlust bewirkt, an welchem Partikel des Kontrastbreies in der Regel nicht fester und nicht reichlicher haften, als an der ge-

Ulcus simplex.

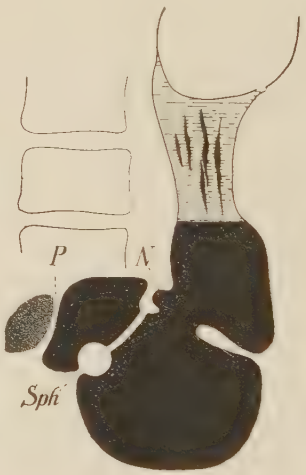
sunden Schleimhaut oder an normal vorkommenden Falten derselben; d. h. es wird auf der Fläche eines einfachen Schleimhautulcus entweder nichts vom Röntgenbrei zurückgehalten oder nur so wenig, daß im besten Falle ein Schatten entsteht, der sich in nichts unterscheidet von den zahlreichen Flecken und Fleckchen, welche auch sonst nach Absinken des Breies an der Magenwand sichtbar sind. Ein Ulcus simplex ist demnach z. Z. röntgenologisch direkt nicht diagnostizierbar. *Clairmont* und *Haudek* haben dies noch experimentell erwiesen. Die Angabe, die *Hemmeter* 1906 machte, daß es ihm gelungen sei, ein Schleimhautulcus mit einem Wismutbeschlag, der auch nach der Entleerung des Magens zurückgeblieben war, zu überziehen und auf der Platte zu fixieren, ist nicht bestätigt worden und gilt heut als irrtümlich. Wenn *Jolasse* 1907 ein Gleiches behauptet, so ist nicht ausgeschlossen, daß ihm ein durchgreifendes und nicht mehr ein Ulcus simplex vorgelegen hat.

Es hat sich gezeigt, daß das flache Ulcus, welches sich hauptsächlich nur auf die Schleimhaut beschränkt, im allgemeinen die einzige Form des Ulcus ist, welche röntgenologisch nicht erkannt werden kann. Die auffälligen klinischen Erscheinungen, welche es macht, lassen aber meist die wahre Natur der Krankheit sicher erkennen. Es müssen sich eben Klinik und Röntgenuntersuchung immer ergänzen.

Ulcus callosum.

Das Ulcus ventriculi wird röntgenologisch direkt erst dann nachweisbar, wenn es eine gewisse Tiefe erreicht hat, sodaß der den Hohlraum ausfüllende Kontrastbrei eine Vorwölbung im Füllungsbilde darstellt. Dieses Symptom ist konstant und wie man in Fig. 70 sieht, leicht erkennbar. Diese Erscheinung wird zuweilen mit dem Ausdruck Divertikel belegt. Da man mit dieser Bezeichnung aber pathologisch anatomisch einen ganz anderen Begriff verbindet, so ist er besser fallen zu lassen.

Fig. 70.



Ulcus callosum der kleinen Kurvatur mit typischer Form der Nische und tetanischer Contractur der großen Kurvatur. (Persistierender spastischer Sanduhrmagen.) „Einrollung" der kleinen Kurvatur.

Das Ulcus brauchte 15 Jahre, um zu dieser Größe anzuwachsen. Es handelte sich um eine 29jährige Frau E. C. Schmerzen mit monatelangen Unterbrechungen, Erbrechen früher selten, jetzt alle 4—5 Tage, bisweilen nachts.

Die Nische.

Die Nische sitzt breitbasig dem Schattenbild auf und hat Halbkugelform, in der gleichen Höhenlage schneidet eine scharfe Contractur der großen Kurvatur ein. Die Nische liegt dicht oberhalb des Angulus der kleinen Kurvatur, der in normalen Fällen um etwa Handbreite vom Pylorus entfernt ist. Ein sehr beachtenswertes Symptom ist die Verkürzung der kleinen Kurvatur, die Retraktionsprozesse der Magenwand anzeigt. Die Erscheinung wird deutlicher, wenn man die geschrumpfte kleine Kurvatur mit der weit ausholenden großen vergleicht.

Es handelt sich beim Ulcus callosum um eine Geschwürsbildung, die die Schleimhaut durchsetzt. Die tieferen Schichten und die benach-

barten Teile der Wand sind kleinzellig infiltriert und das Bindegewebe ist hier stark vermehrt. Es entsteht ein Krater und schließlich ein tiefer Recessus, welcher im Röntgenbilde eine flache oder mehr divertikelartige Ausbuchtung bildet. Der Recessus ist zuerst von *Reiche* beschrieben, von *Haudek* in seiner vollen Bedeutung erkannt, richtig gedeutet und als Nischensymptom eingeführt. Kurz darauf und unabhängig von *Haudek* hat es *Faulhaber* geschildert.

Ulcus der kleinen Kurvatur.

Der Lieblingssitz des Ulcus ventriculi ist die kleine Kurvatur. Um es sicher zur Darstellung zu bringen, muß der Magen hoch bis an die Pars cardiaca mit Brei gefüllt werden. Ist der Krater flach, dann entleert er sich gleichzeitig mit dem Mageninhalt und sobald dieser unter das Ulcusniveau gesunken ist, ist auch die Bucht leer von schattengebender Substanz und findet im Röntgenbild keinen Ausdruck. Es kann demnach auch ein jahrelang bestehendes Ulcus callosum der kleinen Kurvatur dauernd einen durchaus negativen Röntgenbefund geben. Bei tiefer Nische dagegen kann auch nach Entleerung des Magens noch mehrere Stunden hindurch schattengebende Substanz in der Höhlung sichtbar bleiben, weil der vom Bindegewebe indurierte Bezirk des Ulcus die peristaltische Contraction nicht zur Wirkung kommen läßt. Wenn man in einem flacheren Ulcus das Kontrastmittel länger zurückzuhalten beabsichtigt, kann man dies bisweilen durch rechtsseitige horizontale Lagerung des Patienten erreichen, bei der eine Anreicherung des Kontrastmittels in der Mulde des Geschwürs sich vollzieht, die bei Rechtslagerung die tiefst gelegene Partie der basalen Magenwand bildet und dadurch ihren Inhalt vor vorzeitigem Transport bewahren kann. Wenn Zweifel bestehen, ob eine kleine Ausbuchtung als Nische zu deuten ist, läßt man den Patienten tiefe Atembewegungen machen, um bei der Inspiration den Brei unter das Niveau des Ulcus herunterzudrücken. Bei Bestehen einer Nische hält sich dann öfter der Brei für wenige Augenblicke in der Wölbung. Die Tiefe, die ein Ulcus haben muß, um röntgenologisch darstellbar zu sein, wird verschieden angegeben. Bei weniger als 3 *mm* wird man kaum mehr auf Eindeutigkeit des Befundes rechnen können. Die in diesem Punkt sehr weitgehenden Angaben *Haudek*'s konnte *Faulhaber* nicht bestätigen. Eine Verwechslung mit Faltenbildung ist an der kleinen Kurvatur weniger als an anderen Stellen zu befürchten, weil Falten im Röntgenbild hier kaum bemerkt werden, dagegen können Einbiegungen, Verziehungen der Magenwand, mangelhafte Entfaltung und Unschärfe der Konturen leicht zu einer Fehlerquelle werden, wenn man sich auf gar zu kleine Unregelmäßigkeiten stützt. Auf die Notwendigkeit, den gleichen Befund mindestens zweimal zu erhalten, ehe man bei geringfügigen Veränderungen eine schwerwiegende Diagnose abgibt, sei hier nochmals ausdrücklich hingewiesen.

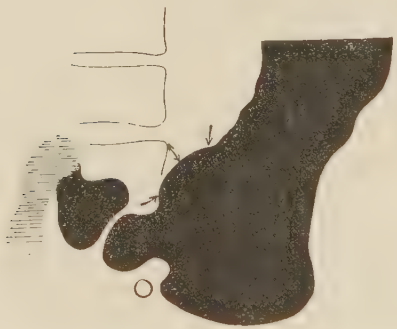
Pseudonische.

Die Form der Nische ist sehr verschieden. Sie kann rundlich, spitzwinkelig, viereckig und ganz unregelmäßig sein. Im allgemeinen überwiegt die Halbkugelform. Auf dem Röntgenbilde erscheint die Nische zuweilen nach *Öhnell* und *Schulz* auch vertieft, weil die Schleimhaut in der nächsten Umgebung durch Hyperämie und Ödem geschwollen ist. Oder die Umgebung kann dauernd durch zellige Infiltration aufgewulstet sein.

Ein Ulcus, welches an der Leber adhärent ist, zeigt Fig. 71. Der Patient wurde operiert. Die Ausdehnung des Nischenschattens entsprach dem Operationsbefund; dagegen konnte nicht die sehr große Tiefe des Kraters konstatiert werden. Zweifellos hat das Gewicht des gefüllten Magens den an der Leber fixierten Geschwürsgrund ausgezogen und täuschte dadurch eine über die Wirklichkeit hinausgehende Tiefe vor. Ich reproduziere diesen Fall, um zu zeigen, wie vorsichtig in der Deutung röntgenologischer Details vorgegangen werden muß und wie sehr die stets zahlreich vorhandenen Möglichkeiten berücksichtigt werden müssen.

Haudek gibt an, daß in der Nische sich niemals Gas befindet, und daß man dies als differentialdiagnostisches Moment gegenüber dem Ulcus penetrans verwerten könne. Das trifft meist, aber nicht immer zu. In der Regel ist das callöse Ulcus so konfiguriert und gelegen, daß sich Gas in ihm schon aus physikalischen Gründen nicht ver-

Fig. 71.



Ein dreimarkstückgroßes, kraterförmiges callöses, an der Leber adhärentes Ulcus der kleinen Kurvatur; die Pfeile bezeichnen die Adhäsionsstelle.

Fig. 72.

Ein tiefes, von einem nicht penetrierenden Ulcus herrührendes Divertikel an der großen Kurvatur mit Gasblase ohne Penetration zwischen den Blättern der Magenwand (intramural) gelegen (erhebliche Skoliose). *W* = Wismut, *G* = Gasblase.

fangen kann (Fig. 70, 71 etc.), sondern ungehindert nach oben entweichen muß. Bei engem Zugang dagegen und tiefer Bucht mit überhängenden Rändern, bei der sich die Höhle über den Eingang hinaus nach oben wölbt, ohne daß es zur Penetration gekommen ist, würde Gas ebenso wie in einer Durchbruchshöhle retiniert werden. Besonders reichliche Gasbildung konnte ich in einem Fall von intramuralem Divertikel — so könnte man die Bildung nennen —, der vor 8 Jahren zur Operation kam, beobachten (s. Fig. 72 u. 73).

Ein nischenähnliches Divertikel.

Es handelt sich um ein 46 Jahre altes Fräulein W., das seit 28 Jahren magenkrank ist, bei dem 4 Jahre vorher eine Pyloroplastik vorgenommen war. Die Beschwerden blieben nach der Operation die gleichen. Vor $^3/_4$ Jahren erbrach die Patientin hellrotes, schaumiges Blut.

Die Röntgenuntersuchung ergab das eigenartige Bild; das Fehlen der Pars pylorica ist durch die vorangegangene Pyloroplastik erklärt. Das Divertikel füllte sich gleichzeitig mit dem Magen, blieb aber noch etwa eine Stunde, nachdem der Magen sich entleert hatte, sichtbar.

Die Operation ergab (Fig. 73) ein einmarkstückgroßes Ulcus der Vorderwand, das sich in einen Gang fortsetzte, der zum Divertikel führte.

Von anderer Seite sind gleichfalls Buchtenbildungen am Magen beobachtet, z. T. mit ganz ähnlicher, z. T. abweichender Entstehungsweise. *Petrén* und *Edling* beobachteten eine an Form, Größe und Sitz dem Fall der Fig. 71 ganz ähnliche Vorwölbung, die durch ein frisches, nicht callöses Geschwür entstanden war, das die Schleimhaut und die Muscularis zerstört und als Boden allein die Serosa hatte, welche — im Sinne der *Reiche*'schen Erklärung der Nischenbildungen — durch den Druck des Mageninhalts stark ausgebuchtet wurde, zumal sie nicht verdickt und nicht verwachsen war und demnach keine weitere Stütze als ihr eigenes, leicht dehnbares Gewebe hatte. *Simon* (Fortschritte a. d. G. d. R.) zeigt auf einem Photogramm eine kleine Ausstülpung an der kleinen Kurvatur 4—5 *mm* hoch, 2 *cm* breit, mit gezackten Rändern, die durch Zug von perigastritischen Strängen zustande gekommen war. Das an der Basis gelegene Ulcus, die Ursache der Perigastritis, war vollkommen ausgeheilt; als nicht callös gekennzeichnet war auch dieses Divertikel gegenüber der Nische eines callösen Ulcus durch seine Länge (2 *cm* nach rechts vorspringend) und durch die scharfen perigastritischen Zacken.

Fig. 73.

U = der Krater des Ulcus, der zu dem Divertikel führte.

De Quervain, Verfasser u. a. haben im Röntgenbilde Erscheinungen gesehen, welche den Eindruck von anatomisch vorgebildeten Divertikeln machten. Bei der Operation konnte aber keine Veränderung der Magenwand gefunden werden. *De Quervain* berichtet, daß es ihm durch Reizung der betreffenden Stelle während der Narkose zu beobachten gelang, daß sich durch Ausstülpung der Magenwand das Divertikel wieder bildete. *Ake Akerlund* hat wohl zweifellos recht, wenn er behauptet, daß wohl fast alle Divertikelbildungen dieser Art dem Anfangsteil des Dünndarmes angehören und bei der Durchstrahlung in das Gebiet des Magens hineinprojiziert werden. Andererseits gibt es aber auch wahre Divertikel am Magen. So beschrieb *Falconer* ein solches an der großen Kurvatur des Pylorusteiles des Magens, das keine Verwachsungen aufwies und keine Anzeichen einer Entzündung. Die Wand setzte sich zusammen aus allen Schichten des Magens und enthielt am Grunde Pankreasgewebe. Nach *Nauwerck* haben ferner *Konjetzny* und *Kolaczek* Magendivertikel beobachtet und mikroskopisch untersucht.

Das Aufsuchen einer Nische.

Die Verbindung der Nische eines callösen Ulcus mit dem Hauptschatten des Magens kann sich im Laufe der Jahre erheblich ändern. Die breite Basis wird durch Schrumpfung enger, gestaltet sich zu einem halsartigen Gebilde (Collum) um, das bisweilen so eng wird, daß die geringe, in ihm verbleibende Menge Kontrastbrei im Bilde keinen Schatten wirft — ein Verhalten, das besonders häufig beobachtet wird.

wenn es zur Penetration kommt (cf. Fig. 81). Wenn der Zugang zum Recessus durch Schrumpfung teilweise verlegt wird, oder von vornherein eng angelegt ist, erwachsen der röntgenologischen Darstellung Schwierigkeiten. Ein dicker Brei gleitet dann leicht über den Eingang hinweg, sodaß nichts von ihm in die Höhle kommt und diese unerkannt bleibt; wenn hiermit gerechnet wird, muß man entweder den Brei in trinkbar flüssiger Form geben, wobei Mondamin ein zu rasches Sedimentieren verhindert, oder man gibt erst eine Bariumaufschwemmung von ca. 20,0 *g* in etwas Milch oder Wasser und durchleuchtet noch vor Verabreichung des Breies. Man sieht dann im Bereich der matten Schattenstreifen, welche durch das in den Falten liegen gebliebene Kontrastmittel hervorgerufen werden, einen scharf konturierten schwarzen kleinen Fleck und, bei der hier meist vorliegenden Penetration, auch schon die Gasblase darüber. Wenn man das Ulcus an der Vorder- oder Hinterwand vermutet, erinnere man sich des Vorschlages von *Schwarz*, den Patienten nach Verabreichung der Aufschwemmung einige Minuten horizontal gelagert mehrfach die Lage wechseln zu lassen, um eine Anreicherung in der Nische herbeizuführen und dann die Untersuchung in aufrechter Haltung vorzunehmen. *Faulhaber* gibt an, zweimal auf diese Weise eine Nische gefunden zu haben.

Ich habe mit der Verabreichung der Suspension bisweilen Erfolg gehabt, dagegen, wenn diese versagt hat, mit der Horizontallagerung nichts Nennenswertes mehr erreicht, empfehle aber. es immer wieder zu versuchen.

Das Aufsuchen einer Nische erfordert auch sonst noch eine Reihe besonderer technischer Maßnahmen. Es ist notwendig, aufs Genaueste die Ränder, besonders die kleine Kurvatur, mit kleinster Blende abzusuchen. Die *Bucky*'sche Wabenblende und das *Holzknecht*'sche Kompressorium kann sich hierbei besonders bewähren. Ferner ist zu beachten, daß die Bucht nur dann im Bilde erscheint. wenn sie am Rande der Magensilhouette gelegen ist. Man muß deshalb den Patienten auch noch unter leichter Drehung nach rechts und links ausgiebig untersuchen. Die Drehung braucht in der Regel keine weitgehende zu sein, weil das Ulcus. wenn es nicht an der kleinen Kurvatur selbst liegt, meist in ihrer nächsten Nähe sich befindet. Einen außerordentlich instruktiven Fall dieser Art stellt Fig. 93 *b* dar. Sitz an der Vorder- oder Hinterwand erfordert frontale Durchleuchtung (Fig. 89). Die modernen Apparate geben hierbei fast stets ausreichend deutliche Bilder (Fig. 81 u. a. m.). In keinem Falle von Ulcus oder Ulcusverdacht sollte man eine photographische Aufnahme unterlassen und, wenn die Verhältnisse es gestatten, neben der dorsoventralen Aufnahme immer noch mindestens eine zweite machen in der Stellung, in der man am Schirm eine Vorwölbung gesehen oder sie vermutet. In Fällen. in denen die Durchleuchtungsmanöver den Sitz des Ulcus nicht erwiesen haben. sind mehrere Aufnahmen meist nicht zu umgehen. Dünndarmkontrastinhalt lehnt sich häufig dem Magenbild dicht an und kann dann eine Nische vortäuschen. Vor dieser Verwechslung schützt man sich mit Sicherheit dadurch, daß man unter Umfassung des Magenbodens den Inhalt mit der Hand gegen die betreffende Stelle andrückt. Eine Nische

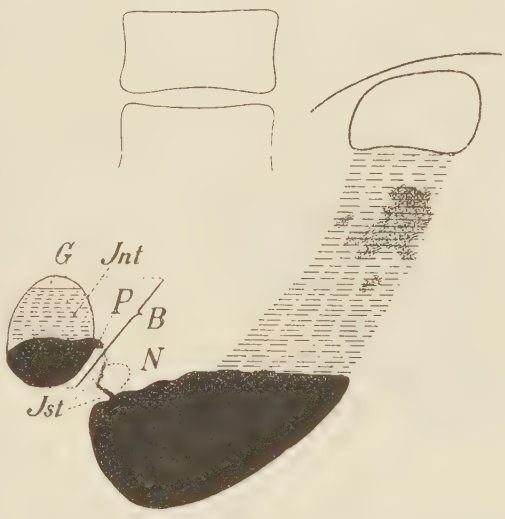
bleibt dann unverändert in ihrer Form und Lage zum Magen, der Dünndarm wird überlagert oder verdrängt.

Bisweilen wird eine flache Ausbuchtung überhaupt erst dann sichtbar, wenn der Mageninhalt manuell gegen sie angedrückt wird. Man sollte deshalb diesen Griff bei Ulcusverdacht niemals unterlassen.

Die präpylorische Nische

An der Pars pylorica ist die Nische äußerst schwer darstellbar. So habe ich bei einer besonders großen und tiefen Nische 1 *cm* vor dem Pylorus, in die man bequem die Kuppe des Zeigefingers einführen konnte, bei vier in verschiedener Lage und zu verschiedenen Zeiten gemachten Aufnahmen niemals etwas davon weder auf der Platte noch am Schirm erkennen können (Fig. 74).

Fig. 74.



Präpylorischer Sanduhrmagen.
B = Bulbus duodeni. *P* = Pylorus. *N* = Sitz der Nische in der Größe und Form, wie sie bei der Operation vorgefunden wurde. *G* = Gasblase im Duodenum. *Ist* = Isthmus. *Int* = Intermediärschicht im Bulbus duodeni.

Ulcus praepyloricum, 1 *cm* vor dem Pylorus an der kleinen Kurvatur mit Nische, die dauernd ungefüllt bleibt, aber eine spastische Sanduhrenge zwischen Bulbus duodeni und Magenfüllungsbild erzeugt.

Die Aufnahme des Bilds liegt schon längere Zeit zurück. Es machte der Deutung große Schwierigkeiten und war auch irrtümlich ausgelegt. Der isolierte Schatten mit der darüberliegenden helleren Zone und der diese wieder überdeckenden kleineren Luftblase ließen an Ulcus penetrans duodeni denken.

Auch die Anamnese, die nicht gerade typisch war, sprach etwas dafür. G. W., 62 Jahre. Seit 19 Jahren magenleidend, ab und zu „Herausbringen" von „Magensäure" und Schleim. Schmerzen immer einige Stunden nach der Mahlzeit.

Während der Durchleuchtung machte es Schwierigkeiten, die Lage des Pylorus festzustellen. Die Wellen schnitten tief ein, schoben die Füllung dicht ans Duodenum heran, sodaß die im Bilde 2—3 *cm* betragende Schattenunterbrechung bei *Ist* zeitweise ganz ausgefüllt war. Außerdem wurde der Duodenalschatten durch reichlich zuströmenden Brei fortdauernd in Bewegung gehalten, sodaß man nicht mit Sicherheit feststellen konnte, ob der Anfangsteil des Duodenums nicht doch noch dem Magen angehört. Die Brücke *(Ist)*, welche im Bilde eben noch sichtbar ist, konnte am Schirm nicht erkannt werden, weil sie zumeist nicht mit Brei gefüllt war. Sie stellt den im allgemeinen leicht erkennbaren Isthmus des ulcerösen, spastischen Sanduhrmagens dar, welcher stets ungefähr in der Höhe des Ulcus selbst liegt. Die kurze, knapp 1 *cm* betragende Strecke zwischen Nische und Pylorus war völlig intakt, sie ist im Bilde scheinbar stenosiert, erscheint aber nur darum so eng, weil der Kontrastbrei durch die Stenose immer nur in spärlicher Menge hindurchgelangt und einen fadendünnen Schatten

wirft. Bei der Operation war der Spasmus gelöst. Die Motilität war normal: $2^3/_4$ Stunden für 400 Wismutbrei. Ich möchte hinzufügen, daß das viel demonstrierte Bild von anderer maßgebender Seite eine andere Deutung erfahren hat. Danach sollte der isolierte Schatten noch dem Magen angehören und also ein deutlich erkennbarer präpylorischer Sanduhrmagen sein. Gegen diese Auslegung spricht aber entschieden, daß die Nische, wie eine sorgfältige Messung bei der Operation ergab, nur knapp 1 *cm* vom Pylorus entfernt war. Das Schattenbild ist daher zu groß, um zwischen dem Ulcus und dem Pylorus Platz zu haben.

Bei der Operation fand man eine Nische, deren Öffnung von einem harten Wall gebildet wurde. Es war in ihr nicht das geringste von Brei- oder anderen Resten zu finden. Der Grund hierfür liegt einmal in mechanischen Verhältnissen (cf. das Bild). Der Speisebrei zog in der Regel an der Nische vorbei und das Wenige, das hineingedrängt wurde, fiel bei der peristolischen Diastole wieder heraus. Außerdem — hierauf macht *Huerter* aufmerksam — wird die Nische bei der Pylorus- und Antrumcontraction sicherlich energisch mit komprimiert und dadurch ihr Inhalt entleert. Auch *Huerter* gibt an, daß in mehreren operativ bestätigten Fällen mit zum Teil tiefen Nischen am Pylorus das Röntgenbild nichts davon erkennen ließ.

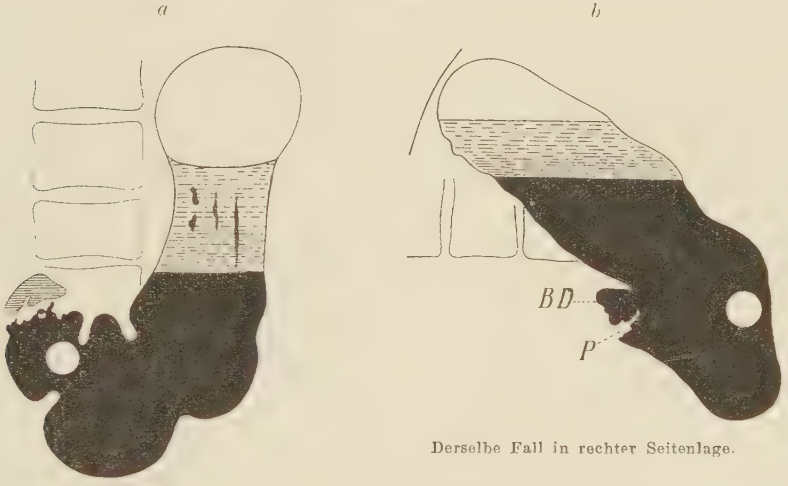
Ulcus pylori. Das sogenannte Ulcus pylori ist im strengen Sinne des Wortes fast niemals ein nur auf den Pylorus beschränktes Geschwür, ebenso wenig wie das Carcinoma pylori sich auf den schmalen Streifen des Pylorus beschränkt. Es ist mir noch kaum ein am Pylorus befindliches Ulcus begegnet, das nicht auf das Duodenum oder den Magen — meist beträchtlich — übergegriffen hätte. Im Röntgenbild erscheint dieses Übergreifen meist ausgedehnter, als der Chirurg es bestätigen kann, weil die an das Ulcus sich räumlich anschließenden Adhäsionen, Infiltrationen, Retraktionen und Narbenbildungen das Schattenbild der Nische scheinbar vergrößern. Man ist deshalb nahe daran, die Bezeichnung Ulcus pylori aufzugeben und dafür Ulcus parapyloricum, juxtapyloricum, Ulcus ad pylorum und ähnliche zu setzen. Auch die therapeutischen Schranken, die noch vor kurzem zwischen dem Ulcus pylori und Ulcus duodeni sehr umständlich aufgestellt wurden, erscheinen heute zum Teil als gekünstelt und werden nach meinen Erfahrungen bis auf ganz wenige einer Kritik auf die Dauer nicht standhalten; ebenso wird die Indikation für ein chirurgisches Eingreifen weit weniger vom eis- oder transpylorischen Sitz als den Folgeerscheinungen des Ulcus gegeben.

Die Engländer bezeichnen, besonders seit *Moynihan*, jedes Ulcus, das das Duodenum nur erreicht, resp. welches die Vena pylori überschreitet, als Ulcus duodeni. Dieser Ulcus hat zur Folge, daß das Ulcus duodeni in der Statistik zahlreich erscheint, während die Franzosen wiederum jedes Ulcus, das vom Duodenum her den Pylorus erreicht, als Ulcus pylori auffassen. Die beiderseitigen Standpunkte leiden an Einseitigkeit. Man wird zweifellos berechtigt sein, ein Ulcus, das den Pylorus erreicht, da gerade das Ergriffensein dieser wichtigen Stelle häufig von entscheidendem Einfluß auf den Krankheitsverlauf und die subjektiven Symptome ist, als Ulcus pylori zu bezeichnen, und da man durch die Röntgenuntersuchung meist in der Lage ist, die Differenzierung noch etwas weiter durchzuführen, speziell ob und wie weit sich der

Prozeß darm- oder magenwärts ausdehnt, erscheint es zweckmäßiger, objektive Lokalisationsangaben zu machen und in einer Reihe von Fällen auf die Fragestellung, ob es sich um ein Ulcus pylori oder duodeni handelt, zu verzichten.

Die funktionellen Störungen beim Ulcus pylori decken sich fast vollkommen mit denen des Ulcus duodeni, Hyperperistaltik, Hypertonie, Hypersekretion und als Sekundärerscheinungen, dieses von mir als Exzitationsneurose bezeichneten Symptomenkomplexes (eine Bezeichnung, die *Kraus* im Anschluß an die bezügliche Demonstration im Verein für innere Medizin akzeptierte), vermehrte Rechtsdistanz, Propulsion des Pylorus,

Fig. 75.



Derselbe Fall in rechter Seitenlage.

Ulcus pylori (parapylorieum), magen- und duodenalwärts sich fortsetzend mit sichtbarer Exzitationsneurose (in einzelnen Symptomen am Schirm deutlicher als auf den Platten): Hyperperistaltik, Hypertonie, Hypersekretion, eben beginnender Verbreiterung des Magens, geringer Rechtsdistanz bei normaler Motilität. $2^1/_2$ Stunden für 400,0 Wismutbrei (Symptomenkomplex der kompensierten Pylorusstenose).

mit im Beginn hohem, bei einsetzender Ektasie sinkendem Pylorus, Ausladungen der Magenwand daselbst, Faltenbildung an der großen Kurvatur etc. Die Motilität kann jahrelang ungestört, sogar beschleunigt sein (duodenale Motilität nach *Kreuzfuchs*), kann andererseits schon frühzeitig durch Spasmen grobe Störungen aufweisen.

In Fig. 75 ist das Röntgenbild eines Ulcus pylori dargestellt, welches seit einem Jahre bestand und reichliche Blutungen verursacht hatte.

Die anatomischen Veränderungen am Pylorus weist hier wieder sehr schön die rechte Seitenlage nach; der sonst gerade Spalt des Pylorus ist keilförmig gestaltet, mit der Basis am Duodenum; die vielen Einkerbungen weisen darauf hin, daß auch der Bulbus duodeni mitergriffen ist. Diese Annahme wird aber nur dann gesichert, wenn die Einkerbungen konstant vorkommen, dasselbe gilt für die Asymmetrie des Pylorus.

Die Erscheinungen, aus denen röntgenologisch das Ulcus pylori diagnostiziert werden kann, sind demnach

1. die Exzitationsneurose (s. Näheres beim Ulcus duodeni);
2. deren Sekundärerscheinungen;
3. die sekundären anatomischen Veränderungen des Ulcus;
4. die ihrer Bedeutung nach wichtigsten sogenannten direkten Symptome, welche in voller Reinheit aber selten angetroffen werden und die ihrem Wesen nach denen beim Ulcus duodeni gleichen.

Diese 4 Erscheinungen können sich zu den mannigfachsten Bildern kombinieren; die Diagnose des Ulcus pylori ist röntgenologisch meist schon in einem viel früheren Stadium als die des Ulcus der kleinen Kurvatur zu stellen, weil seine Symptome an Intensität und Zahl die des pylorusfernen Ulcus, wenn wir von der Nische und Penetrationshöhle absehen, weit übertreffen.

Die präpylorische horizontale Abschlußlinie.

Wichtig ist das konstante Vorkommen einer sogenannten horizontalen präpylorischen Abschlußlinie *(Bruegel)*. Doch ist sie nicht immer, wie in der ersten Beschreibung angegeben, ein Zeichen breiter Verwachsungen oder größerer Narben, sondern kann auch, und zwar geschieht dies überwiegend, infolge von Sedimentierung des Breies oder durch Überlagerung des Kontrastbreies mit retiniertem flüssigen Inhalt hervorgerufen werden. Für die Diagnose anatomischer Veränderungen ist sie nur dann zu verwerten, wenn sie unverändert bestehen bleibt bei kräftiger Antrumperistaltik und bei der Palpation in rechter Seiten- und Halbschräglage, welche ich in zweifelhaften Fällen gern anwende, oder in Bauchlage.

Ulcus penetrans.

Das Zerstörungswerk des ulcerösen Prozesses macht aber bekanntlich an der Grenze der Magenwand nicht Halt. Schreitet es fort, so kann es zu einem Durchbruch in die freie Bauchhöhle kommen. Die klinischen Erscheinungen sind hierbei so heftig, daß dieser Vorgang röntgenologisch im allgemeinen nicht zur Beobachtung kommt. Es können aber auch Verklebungen des penetrierenden Ulcus mit einem benachbarten Organ vorkommen. In diesem Falle wird das Organ von den Magensäften gewöhnlich angedaut, so daß in ihm eine mehr oder weniger große Caverne entsteht, welche mit dem Magenlumen in freier Kommunikation bleibt.

Das Ulcus ist in das Nachbarorgan „penetriert". Die Organe, in welche die Penetration erfolgt, reagieren durch Bildung von viel Bindegewebe, so daß die Wandung der Höhle derb infiltriert ist. Es kann hierdurch zuweilen ein palpabler Tumor vorgetäuscht werden. Gewöhnlich penetriert ein Ulcus in die Leber und in das Pankreas, in seltenen Fällen auch in die Milz, das kleine Netz oder in die vordere Bauchwand.

In der Diagnose des Ulcus penetrans, welches seit dem Kriege häufiger auftritt, zeigt die Röntgenuntersuchung wieder eine gewaltige Überlegenheit über die sonst üblichen Methoden. Sie ist in der Lage, Sitz und Größe der Höhle, vielfach auch die Organzugehörigkeit anzugeben, während die sonstigen Untersuchungen eine Höhlenbildung ebenso wenig wie eine Nischenbildung überhaupt feststellen können, so daß man mit ihnen über die Diagnose Ulcus chronicum nicht recht hinauskommt. Allenfalls könnte man aus einem palpierten Tumor noch mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit auf infiltrierende Prozesse schließen. Es ist mehrfach sogar vorgekommen, daß eine röntgenologisch nachgewiesene Penetration selbst bei der Operation vom Chirurgen erst nach

langer Mühe gefunden wurde und sicherlich übersehen worden wäre, wenn der Röntgenbefund nicht vorher die Diagnose sichergestellt hätte. Die Höhle ist in der Regel viel größer als die Öffnung zum Magen und kann bis zu Faustgröße anwachsen; die kleinste von mir angetroffene Höhle hatte etwa Erbsengröße, dem sorgsamen Untersucher wird sie kaum jemals entgehen. Das Ulcus penetrans tritt in der Regel nur als einzelnes Geschwür auf. Zuweilen kommt es sogar vor, wie ich selbst beobachten konnte, und wie auch *Mühlmann* mitteilt, daß man röntgenologisch zwei verschiedene penetrierende Ulcera nebeneinander feststellen kann. *Mühlmann* sah sogar in zwei Fällen ein Magencarcinom und ein Ulcus gleichzeitig im Röntgenbilde. *Groedel* beschreibt einen Fall von doppeltem Ulcus, wo das eine in die Leber und das andere in die Milz perforiert war. Aus indirekten Symptomen allein soll man aber, wie aus den Beobachtungen über den sogenannten doppelten Sanduhrmagen hervorgeht, nie auf ein doppeltes Ulcus schließen.

Gibt man den Röntgenbrei trinkbar flüssig, so kann man häufig sehen, wie derselbe an der kleinen Kurvatur entlang direkt in die Höhle hineinläuft — ähnlich wie sich ein Oesophagusdivertikel füllt — und erst nach Vollfühlung der Höhle den Weg zum Magenboden nimmt.

Ein mit dem Kontrastmittel gefülltes Ulcus penetrans hat ein äußerst charakteristisches Aussehen. Man sieht neben dem Füllungsbild des Magens einen in der Regel scharf konturierten, circumscripten dunklen Schatten von etwa halbmondförmiger Gestalt mit oberer horizontaler Begrenzungslinie, überlagert von einer grauen Zone, der wieder eine kleine, halbkreisförmge Luftblase wie eine helle Haube aufsitzt. Das Ganze sitzt entweder breitbasig (Fig. 80) oder mehr pilzförmig (Fig. 77) dem Hauptschatten auf oder liegt auch ohne sichtbare Verbindung isoliert neben ihm (Fig. 81), „wie eine Insel neben dem Festlande".

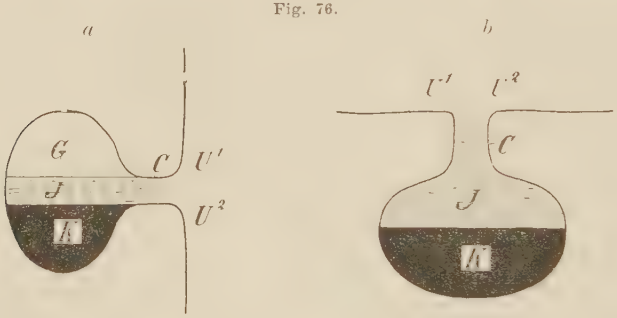
Das Verbindungsstück mit dem Magen nennt man Collum. Wenn dieses nur schwach kontrastgefüllt ist und die Strahlen die Höhle neben das Magenbild projizieren, dann erscheint der Schatten derselben völlig isoliert (Fig. 81). Die Höhle enthält stets flüssigen Mageninhalt. Tritt hierzu der Kontrastbrei, dann untermischt es sich dem flüssigen Inhalt des Cavum von oben her; in den ersten Minuten nach der Breiaufnahme erscheint deshalb der Schatten am Grund der Höhle noch grau, darüber dunkler, aber schon nach kurzer Zeit hat sich die Umschichtung dem spezifischen Gewicht entsprechend vollzogen und der Schatten ist unten am dunkelsten — wie stets da, wo es im Intestinaltraktus zu Stauungen kommt. Der Inhalt der Höhle läßt sich palpatorisch nicht verschieben — ein wichtiges röntgenologisches Kriterium —, weil diese stets von in der Regel derben Callusmassen eingebettet ist, die im Verein mit der fast stets vorhandenen Überlagerung durch das Deckelorgan, in welches hinein die Penetration stattgefunden hat, den Druck der palpierenden Hand nicht in wirksamer Stärke bis zum Caverneninhalt gelangen lassen.

So recht typisch wird das Bild der Penetrationshöhle durch die Anwesenheit einer kleinen Gasblase — so merkwürdig diese Erscheinung sich ausnimmt, so regelmäßig kehrt sie wieder. Der Grund ist nicht nur die Enge des Penetrationsweges, wie mehrfach angegeben ist, sondern die Lage der Höhlenkuppel oberhalb dieses Weges (Fig. 76). Die Luft rührt meist von der großen Magenblase her, aus der sie

mit dem niedergehenden Bissen mit fortgerissen wird. Ein Blick auf Fig. 76*a* zeigt, daß in der Kuppel lagernde Luft in aufrechter Stellung des Untersuchten nicht entweichen kann, weder durch Ructus nach oben, noch durch Peristaltik nach unten. Legt man dagegen den Patienten auf die rechte Seite (Fig. 76*b*), dann kommt die Ulcusöffnung an den nunmehr höchsten Punkt und die Luft steigt augenblicklich durch das Collum ins Hauptlumen. Gleichzeitig muß flüssiger und Kontrastinhalt aus dem Magen in die Höhle fließen, in der es also zu einer Anreicherung des Kontrastmittels kommt. Wenn durch tiefe Höhlenbildung oder Abknickungen des Magenkörpers der Luft der Ausweg versperrt ist, kann sie auch in rechter Seitenlage in der Höhle verbleiben (Fig. 79).

Die anscheinend konstante Kuppelbildung, in der die Luftblase festsitzt, rührt wohl daher, daß der Zerstörungsprozeß durch die verdauende Kraft des Pepsins nach allen Richtungen um sich greift, also

Fig. 76.



Schema eines mit Kontrastbrei gefüllten Ulcus penetrans. Dasselbe in rechter Seitenlage.

Von U^1—U^2 das Ulcus mit dem Eingang zur Höhle.
C = Collum. K = Kontrastbrei. I = Intermediärschicht. G = Gasblase.

auch nach oben hin. Gelegentlich aber kann die Höhlenkuppel die Ausmündung nur so wenig überragen, daß die dann sehr kleine Gasblase im Bilde nicht erscheint, zuweilen fehlt die Gasblase auch wohl gänzlich. Daß ähnliche Höhlenbildungen auch einmal aus anderem Anlaß als durch ein Ulcus penetrans entstehen können und dann gewisse diagnostische Schwierigkeiten bereiten, darauf ist mit Fig. 72 hingewiesen. Über Gasretention in einer nicht penetrierten Nische s. S. 134. Man darf deshalb die Gasblase, so charakteristisch sie auch ist, doch nicht als absolut pathognomonisch für ein penetrierendes Ulcus ansehen. Auf ihren hohen diagnostischen Wert hat besonders *Haudek* hingewiesen, der auch die erste zutreffende Beschreibung des Ulcus penetrans gab, während *Faulhaber*, der eine sonst vortreffliche Darstellung des Ulcus penetrans unabhängig von *Haudek* gebracht hat, die Gasblase entgangen war. *Haudek* macht darauf aufmerksam, daß das Bild, welches man röntgenologisch von der Penetrationshöhle erhält, mit dem anatomischen Befunde oft nicht übereinstimme. Während die Höhle röntgenologisch meist völlig vom Magen getrennt ist, findet man an dem anatomischen Präparat eine weite offene Verbindung. Er meint, daß die

das Geschwür umgebende Muscularis propria sich in Dauercontraction befinde und den freien Geschwürsrand über den durch Infiltration starren Defekt hinwegziehe, so daß zwischen dem Magenlumen und dem Geschwürsgrunde eine Art von Geschwürshals entstehe. Durch das Nachlassen dieser Contraction erkläre sich auch, daß zuweilen eine Höhle schwindet und wieder auftritt, ein Vorgang, für den eine andere Erklärung nur schwer zu finden sei. Diese Erklärung *Haudek*'s mag vielleicht in einer Anzahl von Fällen zutreffen. Es gibt aber viele Ulcera, wo auch die Umgebung derart starr infiltriert ist, daß eine ringförmige Contraction des Geschwürsrandes ausgeschlossen erscheint.

Fast stets findet sich noch neben den röntgenologischen Höhlensymptomen die Erscheinung der sanduhrförmigen Einschnürung des Magens (cf. Fig. 77 u. 80).

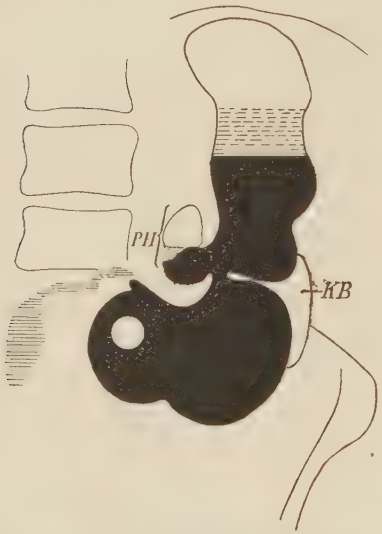
Die Bestimmung des Deckelorgans, d. i. das Organ, in welches hinein die Penetration stattgefunden hat, ist von gewisser Bedeutung. Es ist therapeutisch nicht ganz gleichgültig, ob die Penetrationshöhle im Pankreas, in der Leber oder an einer der oben angegebenen Durchbruchsstellen sich befindet. Man bestimmt sie durch Drehung des Patienten oder Lagewechsel. Je nachdem, in welcher Richtung sich das Schattenbild der Penetrationshöhle bewegt, kann man bestimmen, wie die Höhle in der Drehungsachse des Patienten gelegen ist. Bewegt sie sich gleichsinnig mit dem Nabel, so liegt sie zwischen ihm und der Drehungsachse, bewegt sie sich in entgegengesetzter Richtung, so liegen Nabel und Penetrationshöhle auf verschiedenen Seiten von der Drehungsachse. Ebenso läßt Verschiedenheit in der Größe bei dorso-ventraler und ventro-dorsaler Durchleuchtung ohne weiteres Schlüsse auf die Lage im sagittalen Durchmesser zu. Ferner kann die anatomische Zugehörigkeit aus dem Verhalten des Schattens bei respiratorischer Bewegung (Leber bewegt sich synchron dem Zwerchfell, Pankreas bleibt unbeweglich), bei palpatorischen Manövern und bei willkürlichen Contractionen der Bauchdecken erkannt werden. Die Leberpenetrationen liegen im Bilde mehr rechts an der kleinen Kurvatur (Fig. 77), die des Pankreas mehr hinter derselben (Fig. 81). *Zehde* gibt folgende Anhaltpunkte. Sieht man bei der Frontaluntersuchung die Nische vor dem Magen, so handelt es sich um ein in die vorderen Bauchdecken perforiertes Geschwür, liegt die Nische hinter dem Magen, so ist das Geschwür in das Pankreas perforiert. Ist dagegen der Nischenschatten wie in der Mehrzahl der Fälle bei der Frontaldurchleuchtung nicht sichtbar, so kann man mit Sicherheit Perforation in dem linken Leberlappen annehmen. Diese Auffassung ist im allgemeinen richtig, doch ist sie nicht unbedingt immer zutreffend. An der Pars pylorica ist das Ulcus penetrans nur äußerst selten gesehen worden, aus den gleichen ungünstigen mechanischen Ursachen, die auch die Darstellung der Nische an dieser Stelle erschweren.

Im Gegensatz zur Nische hält sich das Bariumdepot in der Durchbruchscaverne lange Zeit — bis zu mehreren Tagen — noch nach Entleerung des Magens und kann dort leicht nachgewiesen werden (vgl. Fig. 78). Ein Fall, wo ein Ulcus in die Leber penetriert ist, sei hier wiedergegeben:

Frau W. T., 55 Jahre. 35 Jahre magenleidend, vor 3 Jahren erstes Blutbrechen. Sondierung unterlassen wegen kürzlich überstandener erneuter Blutung. In den Fäces kein okkultes Blut nachweisbar (Benzidinprobe). Links und oberhalb des Nabels ein flacher, respiratorisch verschiebbarer Tumor (Penetration in die Leber!) von über Fünfmarkstückgröße.

Das Röntgenbild (Fig. 77) ist äußerst typisch. Die beträchtliche Größe des Kratereingangs findet ihren Ausdruck in dem sehr breiten „Collum". Die kleine Flüssigkeitsschicht in der Caverne ist durch den andrängenden Brei nach rechts verschoben, die Luftblase, entsprechend

Fig. 77.



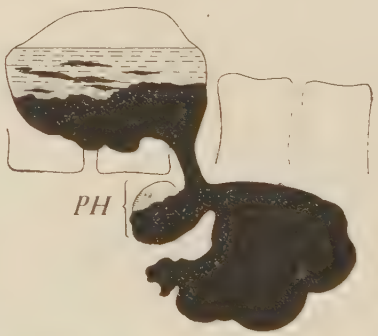
Ulcus, in die Leber penetriert, mit Sanduhrcontractur, die auch in der Narkose bestehen bleibt. Höhle ist 10 *cm* tief, der vom Magen aus gemessene Eingang dreimarkstückgroß. *PH* = Penetrationshöhle. *KB* = eine Kolonblase. Cf. Röntgenogramm Tafel I *b*.

der die Mündung weit überragenden Kuppel, sehr groß. Die starke bindegewebige Infiltration, der Wandung und damit die starre derbe Beschaffenheit äußert sich durch die zahlreichen Einkerbungen des unteren Teiles der Höhle, welche auf der Platte viel deutlicher sind als auf der Abbildung.

Fig. 78.

Der gleiche Fall nach 10 Stunden. Cf. Röntgenogramm Tafel I *c*.

Fig. 79.



Derselbe Fall in rechter Seitenlage. Anreicherung der Höhle mit Kontrastbrei. Cf. Röntgenogramm Tafel I *d*.

Sehr instruktiv ist Fig. 78 im Vergleich mit Fig. 77.

In Fig. 78 ist die Größe der Höhle unverändert, das in ihr lagernde Wismut zu etwa $^3/_4$ entleert, die Einkerbungen am Grund der Höhle scheinen verstrichen, vielleicht infolge der schwachen Kontrastfüllung, die Luftblase ist gleichfalls etwas kleiner geworden, dagegen die Flüssigkeitsmenge auf das Mehrfache gestiegen. Das Bild wirkt besonders originell, wenn man es ohne Zusammenhang mit dem ersten

betrachtet. Erwähnt sei noch, daß die Luftblase nicht senkrecht über dem Wismutdepot sitzt.

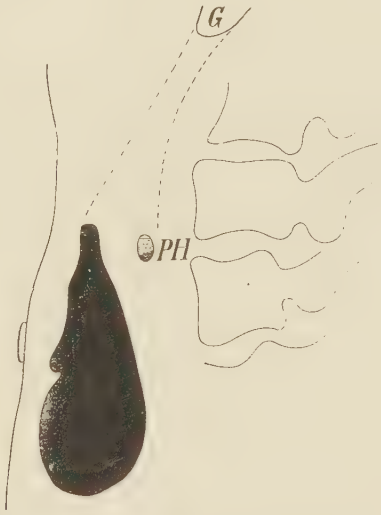
In rechter Seitenlage (cf. Fig. 79) sieht man, wie der Brei unmittelbar senkrecht in die Höhle einfließt und daß eine erhebliche Anreicherung mit Wismut zustande kommt. Die Luft ist teilweise entwichen. Bei der außerordentlichen Tiefe der Kuppel ist aber noch ein erheblicher Rest zurückgeblieben. Die Einkerbungen am unteren Rande sind wieder deutlich zu sehen. Bei der Verkleinerung sind die auf der Platte sehr deutlichen feinen Einkerbungen wiederum verloren gegangen.

Eine der kleinsten mir zur Beobachtung gekommenen Penetrationshöhlen stellen Fig. 80 u. 81 dar.

Fig. 80.

Eine besonders kleine, aber leicht erkennbare Penetrationshöhle. — Deckelorgan. Pankreas. Verweildauer 3 Stunden. Motilität also trotz der Schwere der Erkrankung normal. Stauung im Bulbus duodeni, dauernd occulte Blutungen. *PH*=Penetrationshöhle.

Fig. 81



Frontalaufnahme desselben Falles. Das Wismutdepot, seiner Lage im Pankreas entsprechend, dicht vor der Wirbelsäule. Das Röntgenbild nach der Operation s. Fig. 97.

Das Wismutdepot und die Luftblase sind knapp linsengroß, die Flüssigkeitsschicht etwa 3 *mm* hoch.

Die Diagnose des Ulcus penetrans bereitet bei sorgsamer Untersuchung selten Schwierigkeiten, seine Hauptkriterien seien noch einmal kurz zusammengefaßt.

1. Ein neben dem Füllungsbild des Magens gelegener isolierter dunkler Schatten, meist in Form eines Kreissegmentes, überlagert von einer Flüssigkeitsschicht, der noch eine Luftblase kuppelartig aufsitzt.
2. dessen palpatorische Unverschieblichkeit,
3. Zurückbleiben eines Wismutrestes an dieser Stelle nach Entleerung des Magens,
4. Sanduhrform des Magens.

Meistens sind sämtliche Symptome gleichzeitig vorhanden. Es gibt aber seltene Fälle, wo mehrere anscheinend beweisende Anzeichen vorliegen, ohne daß ein Ulcus besteht. *Fleiner* meint, daß vor allem an der Stelle, welche *Aschoff* als den Engpaß des Magens beschrieben hat, das Magenlumen auf dem Röntgenbilde ganz aufgehoben erscheinen kann, besonders dann, wenn das Schleimhautpolster sehr dick ist. Es entsteht dann ein Bild, welches einen Spasmus vortäuschen kann. Es ist wohl sicher, daß eine derartige Erscheinung aber nur äußerst selten den Geübten veranlaßt, in dieser Gegend des Magens einen pathologischen Prozeß zu vermuten, zumal der Engpaß, wie auch *Aschoff* betont, nur ganz im Beginn der Nahrungsaufnahme erkennbar ist und mit zunehmender Füllung des Magens schwindet.

Ist ein Ulcus nur sehr flach und die Nische, welche man dementsprechend sieht, nicht tief, so kann man zuweilen beobachten, daß beim Ausheilen des Ulcus die Nische immer flacher wird, weil sie durch Granulationen und Bindegewebe ausgefüllt wird. Die Heilungsbedingungen für ein Ulcus penetrans sind aber äußerst ungünstig. Es ist bis jetzt auch noch kein sicher beobachteter Fall einer Heilung durch innere Behandlung bekannt geworden. Aus diesem Grunde gilt allgemein der Grundsatz, daß nur eine chirurgische Behandlung in Frage komme. Ich möchte aber einiges aus eigener Erfahrung über operative Resultate hier anführen. Die Gastroenterostomie bringt ein Ulcus penetrans mit dem üblichen Sitz an der kleinen Kurvatur in der Pars media nicht zur Heilung. Die Ansichten sind quoad restitutionem nach der Gastroenterostomie auch nicht viel besser als vorher. Man wäre deshalb genötigt, die Resektion zu machen, die einen schweren Eingriff mit hoher Mortalität darstellt, der auch von geübter Hand nicht immer planmäßig durchgeführt werden konnte. Ich wurde deshalb zurückhaltender mit der unbedingten Empfehlung der Operation und verhielt mich, ähnlich wie beim Sanduhrmagen, gelegentlich exspektativ; hierbei konnte ich bisweilen nach einer strikte durchgeführten Ulcuskur ein völliges Verschwinden sämtlicher Beschwerden konstatieren, sodaß die Patienten die Empfindung einer Gesundung hatten. Das Röntgenbild war unverändert geblieben. Fälle dieser Art habe ich jetzt seit mehreren Jahren in Beobachtung und kann sagen, daß man operationslos behandeln kann, wenn völlige Beschwerdefreiheit erzielt wird. Wenn man aber die Anamnese bei einigen Patienten mit Ulcus penetrans genau berücksichtigt, muß man zur Überzeugung kommen, daß das penetrierende Ulcus viele Jahre — vielleicht länger als ein Jahrzehnt — bestehen kann und ähnlich wie die anderen Arten des peptischen Ulcus gelegentlich auch einmal eine Periodizität aufweist, mit schmerzfreien Intervallen. Bei Leuten in jungen und mittleren Jahren würde ich trotzdem zur Operation raten. Auch die Beobachtung *(v. Bergmann)*, daß das Nischensymptom nicht selten ein Zufallsbefund ist bei Menschen, die seit Jahren von Magenbeschwerden frei sind, schränkt die Unbedingtheit des chirurgischen Eingriffes etwas ein.

Die bisher geschilderten direkten anatomischen, röntgenologisch leicht erkennbaren Symptome finden sich nur bei der geringeren Anzahl der Ulcusfälle, bei der etwas größeren Zahl stützt sich die Diagnose

auf die funktionellen und anatomischen Folgeerscheinungen des Ulcus. Wenden wir uns zunächst den funktionellen zu.

Sekretion beim Ulcus.

Die Sekretion ist in der Regel gesteigert. Diese gibt sich röntgenologisch durch eine besonders große Intermediärschicht zu erkennen. Sekundäre Katarrhe, Drüsendegeneration und Ermüdungszustände können ebenso wie beim Ulcus duodeni schließlich zu Subacidität führen und nicht gar zu selten auch zu Anacidität neben einem bestehenden floriden Ulcus. Hierbei habe ich dennoch wiederholt eine große Intermediärschicht vorgefunden — also scheinbar einen Widerspruch zwischen Röntgen- und Ausheberungsbefund konstatiert. Die genauere Nachprüfung einer Anzahl derartiger Fälle ergab jedoch, daß das ausgeheberte Probefrühstück einen hohen Flüssigkeitscoeffizienten aufwies, also Hypersekretion bei Hypacidität vorlag. *Fleischer* und *Strauß* haben auf das Vorkommen dieser Zustände besonders hingewiesen.

Peristaltik beim Ulcus.

Die Peristaltik ist gleichfalls meist angeregt, bei Sitz des Ulcus in der Pars media in der Regel nur wenig. Hier wirkt die mechanische Behinderung der Wellenbewegung durch den Substanzverlust, durch Adhäsionen und Infiltrationen dem erhöhten Anreiz der Peristaltik entgegen; beim Ulcus pylori dagegen ist meist ausgesprochene Hyperperistaltik, ähnlich wie beim Ulcus duodeni anzutreffen (cf. dieses). Die Komplikationen und Folgeerscheinungen des Ulcus, der Sanduhrmagen und die Pylorusstenose beeinflussen ebenfalls die Peristaltik.

Tonus beim Ulcus.

Der Tonus ist im allgemeinen ebenfalls gesteigert. Sitzt das Ulcus in der Pars media, nur wenig, sitzt es aber am Pylorus, so kommt es zu einer Hypertonie, wie sie in allen Einzelheiten beim Ulcus duodeni geschildert ist.

Schmerzpunktbestimmung beim Ulcus.

Von sensoriellen Symptomen, die bei der Röntgenuntersuchung Anhaltspunkte für das Vorhandensein eines Ulcus liefern, hat nur die Bestimmung, ob ein dauernder Schmerzpunkt dem Magen angehört oder nicht, einige Bedeutung erlangt. Sie wird nach *Jonas* so vorgenommen, daß die Schmerzstelle auf der Haut durch eine möglichst kleine Marke bezeichnet wird, und man bei der Durchleuchtung beobachtet, ob bei aktiven oder passiven Verschiebungen des Magens der Schmerzpunkt mitwandert oder an seiner Stelle verbleibt. Das erstere spricht für Zugehörigkeit zum Magen und damit für das Vorhandensein eines Geschwürs. Die Methode hat aber Fehlerquellen. Schmerzpunkt und Ulcus fallen durchaus nicht immer zusammen, es kann also der Schmerzpunkt außerhalb des Füllungsbildes des Magens liegen und dennoch ein Ulcus vorhanden sein; bei solchem reflektorisch ausgelöstem Schmerzpunkt bleibt auch das Symptom des Mitwanderns aus. Streng lokalisiert ist der Schmerz meist nur dann, wenn Adhäsionen oder Infiltrationen da sind, und bei diesen auch dann, wenn sie aus anderer Ätiologie entstanden sind oder das Ulcus abgeheilt ist; überwiegend bei Adhäsionen sieht man die strikte Mitbewegung der Schmerzstelle mit der Verschiebung des Magens. Die Methode hat deshalb von der Bedeutung, die man ihr anfangs beilegte, eingebüßt, kann aber gelegentlich brauchbare Hinweise geben. Wie scharf sie zeichnen kann, zeigt uns z. B. Fig. 88 (blutendes Ulcus). Hier fällt der Schmerzpunkt genau mit dem Ulcus, aber auch gleichzeitig mit den perigastrischen

Verwachsungen zusammen. *Haudek* meint, daß der Druckschmerz überhaupt kein direktes Symptom des Ulcus ist. Denn bei blutenden röntgenologisch nicht sichtbaren Geschwüren fehlt der Druckpunkt in der Regel, während er bei callösen Geschwüren regelmäßig vorhanden ist. Es kommt das daher, weil das hochempfindliche Peritoneum bei tiefen Geschwüren eine reaktive Entzündung aufweist.

Ein median hoch im Epigastrium gelegener Schmerzpunkt hat meist geringe diagnostische Bedeutung, er fällt stets außerhalb des Magens. Ein Schmerzpunkt links von der Medianlinie ist aber sehr auf Ulcus verdächtig, bei ihm kann es von Interesse sein, seine Zugehörigkeit zum Magen festzustellen. Im Fall der Fig. 82 bestand starker Verdacht auf Ulcus. Ich kam aber von dieser Diagnose ab, weil der Schmerzpunkt $2^1/_2$ Querfinger von der kleinen Kurvatur entfernt lag und bei Bewegung des Magens unverändert auf seiner Stelle blieb. Im weiteren Verlaufe der Krankheit wurde diese Auffassung bestätigt. Mir scheint die Bestimmung, ob der Schmerzpunkt noch in den Bereich des Magens fällt oder nicht, von größerer Bedeutung für die Ulcusdiagnose zu sein, als die Art der Mitbewegung.

Fig. 82.

Gastroptose mit einem auf Ulcus der kleinen Kurvatur klinisch verdachtigen Schmerzpunkt, der aber nach Ausweis des Röntgenbildes außerhalb des Magens fiel.

Motilität beim Ulcus.

Die Frage der Motilität ist häufig Gegenstand von Diskussionen gewesen, besonders dadurch, daß *Haudek* wiederholt und mit großer Bestimmtheit angab, daß das offene Ulcus in der Regel zu groben Rückständen von über 6 Stunden Dauer führe. Das offene Ulcus erzeuge, auch wenn es fern vom Pylorus sitzt, einen Pylorospasmus, der den Mageninhalt länger als 6 Stunden zurückhalte. *Bardachzi, Dietlen, Faulhaber, Hänisch, Kaestle, Rieder,* Verfasser u. a. m. haben dagegen Widerspruch erhoben und an der Hand zahlreicher operativ belegter Fälle nachgewiesen, daß der Magen beim Ulcus mit Ausnahme des Ulcus pylori überwiegend die Motilität hat, die er auch ohne das Ulcus haben würde, d. h., daß das Ulcus selbst die Motilität nicht zu beeinflussen braucht. In dem Fall der Fig. 71, bei dem das Ulcus 2–3 *cm* vor dem Pylorus saß, dreimarkstückgroß und mit der Leber fest verwachsen war und außerdem wiederholt starke Blutungen gemacht hat, betrug die Verweildauer $1^3/_4$ Stunden — es bestand also Hypermotilität (es war noch Wismut, nicht Barium verwendet). Ähnliche Fälle habe ich inzwischen mehrfach beobachtet. Die retardierenden Momente, die sich in der Regel beim Ulcus ventriculi geltend machen, sind Hypersekretion, Adhäsionen, Pylorusstenose, Deformierungen und Achsendeviationen durch Retraktionen und ähnliches, z. B. auch durch eine Parese der Magenwand, wie ich durch mehrere Fälle in letzter Zeit nachweisen konnte, die durch Operation bestätigt wurden. Ein Spasmus dagegen des Pylorus wird durch ein Ulcus ventriculi überwiegend dann ausgelöst, wenn es seinen Sitz am Pylorus selbst oder in dessen

nächster Umgebung hat. Wenn *Holzknecht* und *Haudek* einen Fall von pylorusfernem Ulcus ventriculi anführen, bei dem die Retention mehr als 24 Stunden betrug, so hält *Faulhaber* dem entgegen, daß hier doch noch ein oberflächliches Ulcus am Pylorus vorgelegen haben könne, welches bei der Operation übersehen wurde, auch Erosionen am Pylorus könnten ähnliche Spasmen hervorrufen. Doch sei ohne weiteres zugegeben, daß gelegentlich auch ein pylorusfernes Ulcus eine Verweildauer von längerer, selbst 24 Stunden langer Dauer durch Pylorospasmus auslösen kann. Dafür, daß dies des öfteren vorkommt, fehlen bisher die sicheren Unterlagen. In meinen in obiger Arbeit angeführten Fällen von Ulcus der kleinen Kurvatur, in denen eine Retention von mehr als 3 Tagen Dauer bestand, handelte es sich nachweislich nicht um einen Pylorospasmus, sondern im Gegenteil um eine paralytische Pylorusinsuffizienz. Einen Faktor, der nach meiner Erfahrung von ganz erheblichem Einfluß auf die Verweildauer zu sein scheint, finde ich nirgends erwähnt — es ist der psychische depressive, reflektorisch unmittelbar von den Schmerzen ausgelöst. Wir wissen aus Erfahrungen am Menschen und vom Tierexperiment her, daß Unlustempfindungen — Ärger, Zorn, Schreck, Sorgen, bei Frauen auch die Menstruation — die motorischen Leistungen des Magens stark beeinträchtigen, der Laie sagt, „das Essen ist mir vor dem Magen stehen geblieben"; klinisch stellen wir fest, daß in einem sonst intakten Magen nach einer stärkeren psychischen Einwirkung depressiver Art die Weiterbeförderung der Speisen stockt. Fälle dieser Art sind in der letzten Zeit mehrfach röntgenologisch exakt nachgewiesen worden (vgl. hierzu auch S. 99). Es kann auch als ganz sicher angesehen werden, daß Schmerzen beim Ulcus nicht zu selten eine Erschlaffung und verringerte Leistungsfähigkeit der Magenmuskulatur im Gefolge haben und dadurch, ohne einen Pylorospasmus zu erwecken, die Verweildauer um Stunden, auch über 6 Stunden hinaus, verlängern. Ich habe wenigstens mehrmals vor Beginn einer Ulcuskur eine erheblich gestörte Motilität beobachtet, ohne irgend einen Anhaltspunkt für Pylorospasmus gefunden zu haben, den man viel zu häufig annimmt, und sah nach der Ulcuskur die Motilität zur Norm zurückkehren, nachdem einige Wochen hindurch alle Schmerzempfindungen beseitigt waren. Ich bin überzeugt, daß eine Anzahl Fälle, die unter der Diagnose „Pylorospasmus" gehen, rein psychisch bedingte, muskuläre Schwächezustände sind — meist ohne die objektiven Zeichen einer ausgesprochenen Atonie. Man sieht nur eine schwache Peristaltik und einen etwas gedehnten Magen. Die Kriterien für die exakte Diagnose des Pylorospasmus sind aber nicht zu erlangen.

Auch der ulceröse Sanduhrmagen verursacht vielfach nur geringfügige Motilitätsstörungen, die mit dem sogenannten Doppelmahlzeitverfahren nicht aufgefunden werden würden (Fig. 87). Sehr oft sind mir Austreibungszeiten von 4—5 Stunden begegnet statt der normalen 2—3 Stunden. Sicherlich ist auch diese Verzögerung weniger auf das Ulcus selbst als auf indirekte Störungen, z. B. auf die Störung der Peristaltik zurückzuführen, welche durch die Contractur bedingt ist oder durch eine Stenose, welche durch Spasmus oder eine anatomische Ursache zustande kommt. Die peristaltische Welle wird an der strikturierten Stelle gebrochen, die Kraft, die sie treibt, erschöpft sich hier

vollständig. Der peristaltische Impuls muß hinter der affizierten Stelle erst wieder die Peristaltik von neuem anfachen und kann sie deshalb im pylorischen Abschnitt nicht bis zu der Höhe bringen, die eine ungehemmte Peristaltik dort erreicht haben würde.

Inwieweit Hyperacidität und Hypersekretion die Verweildauer verlängern, ist bereits erörtert. Neben der Verstärkung des Duodenalreflexes durch die Hyperacidität spielt für die Herbeiführung von Motilitätsstörungen zweifellos die Inhaltsvermehrung infolge des reichlichen Saftflusses und stärkerer Belastung der Magenmuskulatur eine nicht unwesentliche Rolle.

Ein ganz wesentliches Hemmnis für die Weiterbeförderung der Speisen stellen die Adhäsionen dar, weil sie die Peristaltik lähmen. Der Anblick eines von perigastritischen Verwachsungen „eingemauerten" Magens (cf. Fig. 108) macht dies sofort klar. Ein ähnliches Hindernis bilden die durch Schrumpfungen und Verwachsungen verursachten Deformierungen des Magens und besonders Verziehungen des Pylorus. Es ist ohne weiteres verständlich, daß die Wandungen eines deformierten Magens mit mehrfach gebrochener Achse der Vorwärtsbewegung der Speisen erheblichen Widerstand entgegensetzen, und daß ein aus der zentralen Achse des Magens herausgezerrter Pylorus ein ganz gewaltiges Hindernis abgeben muß. Die zentrale Contraction, die sonst nach Öffnung des pylorischen Contractionsringes den Inhalt ungehindert in das offene Duodeum wirft, findet den gewohnten Weg durch die steil ansteigende große Kurvatur verlegt; der Inhalt muß, um zu dem nach links verlagerten Pylorus zu gelangen, eine scharfe Biegung machen, in der die Stoßkraft der Peristaltik sich zum großen Teil erschöpft. Jede einzelne Welle findet dieses Hindernis vor, die dauernd verstärkten Anstrengungen der Muskulatur müssen schließlich zu einer Ermüdung führen und es wird verständlich, daß derartige Anomalien — ohne jede Spur von Pylorospasmus — zu einer ganz erheblich verlängerten — eventuell 24stündigen und darüber hinausreichenden — Austreibungszeit führen. *Strauß* und *Brandenstein* haben besonders nachdrücklich in einer Polemik gegen den *Haudek*'schen Pylorospasmus auf die Möglichkeit einer groben Motilitätsstörung durch Verziehung des Pylorus infolge von Adhäsionen zu einem nach oben (mitunter sogar nach links) sich öffnenden Schlitz hingewiesen.

Dagegen ist es durch vielfache Beobachtung sichergestellt, daß ein am Pylorus oder dessen Nähe sitzendes Geschwür, ähnlich dem Ulcus duodeni, einen echten und intensiven Pylorospasmus auslösen kann.

Spasmus. Überhaupt wird beim Ulcus ventriculi außerordentlich häufig ein Spasmus angetroffen. Der Zusammenhang beider ist noch nicht eindeutig festgestellt. Es gilt hier das Gleiche, was beim Ulcus duodeni ausführlicher erörtert ist (s. S. 301). Dieser Zustand steht der Hypertonie nahe und ist vielleicht nur graduell und in der Art der Lokalisation von ihr verschieden. *Haudek* meint, daß die spastische Disposition des Magens überhaupt schon als eine Art Vorstufe des Magengeschwürs erscheint. Wir können in der folgenden Darstellung den ätiologischen Faktor außer Betracht lassen. Wenn wir uns objektiv an das halten, was man sieht, so werden wir hierbei eine reichliche Ausbeute an diagnostisch wertvollen Erscheinungen vorfinden. Das flache Ulcus und

selbst die frische Erosion kann einen Spasmus der Ringmuskulatur auslösen, der anfänglich nur wenig widerstandsfähig ist und schon dem gelinden Druck, den der Kontrastbrei auf die spastisch angezogene Muskulatur ausübt, weicht. Man kann ihn ab und zu am Schirm beobachten meist als eine, zur Sanduhrform führende Einengung. Man sieht die hierbei meist langsame Entfaltung von hypertonischem Typ sofort nach dem ersten Bissen sich anormal entwickeln. Der Brei schiebt sich nicht, wie gewöhnlich, symmetrisch vorwärts (Fig. 31), sondern ganz asymmetrisch mit einem ganz rechts liegenden Zipfel (Fig. 83); man erkennt gleich, daß hier eine Sperre dem Brei den Weg verlegt und ihn nach rechts abdrängt. Bei weiterer Füllung zeigt sich eine Andeutung von Sanduhrform. Gleichzeitig flacht sich aber die Contractur der großen Kurvatur ganz allmählich — ganz im Gegensatz zum persistierenden Sanduhrmagen, der sich mit zunehmender Füllung um so schärfer kontrahiert — ab, und meist schon vor beendeter Füllung ist nichts mehr von der Einziehung zu sehen, der Magen erscheint durchaus normal. Dieser rasch vorübergehende Spasmus wird als intermittierender bezeichnet. Er ist zum erstenmal 1907 von *Salomon* beschrieben und kommt außer bei Ulcus noch bei einigen anderen nervösen Erkrankungen, besonders bei Tabes, Hysterie und Neurasthenie vor und kann, wie wir jetzt mit Sicherheit annehmen dürfen, wohl bei allen Affektionen vorkommen, welche den Magen in Excitation versetzen (s. S. 309), z. B. gelegentlich auch beim Ulcus duodeni. Ganz selten kann eine ähnliche intermittierende Sanduhrbildung, die bei Füllung des Magens schwindet und bei Leerung wieder auftritt, auch durch perigastritische Prozesse auftreten, die Kasuistik hierüber ist noch nicht ausreichend. Ferner sei noch auf die bis zur Bildung einer Sanduhrform führende Exacerbation der Peristaltik nach Morphium hingewiesen. Der intermittierende Sanduhrmagen tritt überwiegend in der Pars media auf; in der Pars pylorica ist er viel seltener und wesentlich schwerer zu diagnostizieren, weil es nicht ganz leicht ist, am Schirmbild während der steigenden Füllung die pathologische präpylorische Contractur von den Schließungen des Pylorus zu differenzieren, besonders wenn der letztere, wie häufig, eine große Beweglichkeit zeigt. Doch kann sorgsame, darauf speziell gerichtete Aufmerksamkeit eine Unterscheidung in der Regel ermöglichen.

Fig. 83.

Schirmbeobachtung eines intermittierenden Spasmus. Das schwarze Feld entsprechend 50,0 Kontrastbrei zeigt den Spasmus am deutlichsten; das mittlere Feld (nach ca. 125,0) zeigt bereits einen kleinen Ausgleich; nach 200,0 entsprechend dem Gesamtbild, ist der Spasmus ganz beseitigt.

Man hat empfohlen, für die Darstellung des intermittierenden Spasmus vor dem Brei eine Metallsuspension zu verabreichen; ich glaube aber, daß die Leichtflüssigkeit der Suspension dieselbe des öfteren zu schnell durch den Isthmus an der spastischen Einziehung hindurchläßt, sodaß eine Auffüllung darüber nur sehr unvollkommen zustandekommt und der sperrende Arm im Bilde nicht recht erscheint. Darum erweist sich für diesen Zweck die sofortige Verwendung des Breis meist zweckmäßiger.

Außer durch die Schwere der Füllungsmassen kann die Einziehung eines intermittierenden Spasmus auch noch durch einen tiefen Atemzug oder eine scharfe Contraction der Bauchdecken ausgeglichen werden.

Unterschied zwischen neurotischem und ulcerösem intermittierendem Spasmus.

Die wichtige Unterscheidung, ob der intermittierende Spasmus durch eine Neurose oder ein Ulcus bedingt ist, ist durch wiederholte Untersuchung zu führen; beim Ulcus erscheint er stets an der gleichen Stelle, bei der Neurose wechselt der Ort der Einziehung. Beim Ulcus ist er ferner, wenn überhaupt nachweisbar, in der Regel bei jeder Wiederholung unter ungefähr gleicher Formbildung anzutreffen, bei der Neurose ist er das einemal intensiv und kann kurz darauf ganz ausbleiben. Der Wechsel in der Intensität, die hauptsächlich an der Weite der freigebliebenen Passage erkannt wird, und der Lokalisation der Neurose ist häufig bei einer einzigen längeren Schirmbeobachtung festzustellen. Eine Verwechslung mit Einschnürungen durch anliegende extraventriculäre Gebilde — speziell Kolonblasen — ist unschwer vermeidbar, wenn man das Bild genauer ansieht.

Fig. 84.

Magen einer Hysterika mit schlauchförmig kontrahiertem, weit nach rechts reichendem distalen Abschnitt. Anfangsteil des Duodenum schraffiert. Keine organischen Veränderungen. (Operativ kontrolliert anläßlich einer Laparotomie wegen appendicitischer Beschwerden.) (Nach *Stierlin*, M. m. W. 1912, Nr. 15 u. 16.)

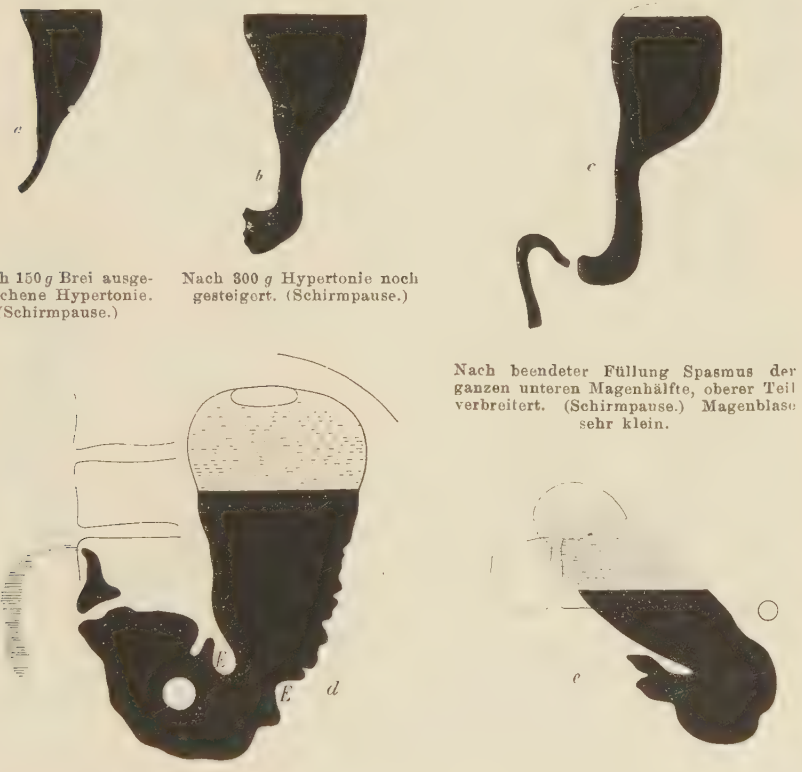
Gastrospasmus.

Eine besondere Art des Spasmus ist diejenige, die sich nicht auf einen kleinen Abschnitt beschränkt, sondern sich als tonische Contractur über große Teile und selbst auf den ganzen Magen erstreckt: partieller resp. regionärer oder totaler Gastrospasmus. Ist ein größeres Gebiet des Magens durch einen Spasmus contrahiert, so wird aus diesem Teil der Kontrastbrei in die übrigen Abschnitte verdrängt, indem er sie überfüllt. Hierdurch bekommt der Magen ein völlig verändertes, häufig ganz absonderliches Aussehen (Fig. 86*b*). Der Rand des Magens kann hierbei glatt oder gezackt sein. Öfter beobachtet ist ein Spasmus des antralen Abschnitts, er kann große differentialdiagnostische Schwierigkeiten gegenüber dem Scirrhus bieten, da beide röntgenographisch zu dem gleichen Bilde führen können. Bei der Diagnose derartiger Fälle beachte man, daß bei morphologischem Bild eines Carcinoms und klinischem Bild eines Ulcus oder einer Hyperacidität der Verdacht eines Gastrospasmus sehr naheliegt. Differentialdiagnostisch kommt in Betracht, daß beim Carcinom der Befund konstant ist, während er beim Gastrospasmus wechseln kann (Fig. 85*c* zu *d*).

Er wird, soweit bekannt, nur reflektorisch ausgelöst. Wenn er bei Ulcus ventriculi vorkommt, kann er gelegentlich fernab vom Sitz des Ulcus auftreten. Das Ulcus ist aber durchaus nicht seine einzige Ätiologie. *Stierlin* beobachtete einen hysterischen Spasmus des antralen Abschnittes (Fig. 84).

Ein totaler Gastrospasmus ist ebenfalls bei verschiedener Ätiologie beobachtet worden bei Abusus Nicotini von *Waldvogel,* bei Cholelithiasis vom Verfasser (Fig. 86). Sonst kommen für regionären und totalen Gastrospasmus noch in Betracht: Tabes, Hysterie, Tetanie, Morphium, Salzsäure- und Bleivergiftung, Urämie, Amyloidosis, Magenphlegmone, das Ulcus ventriculi und duodeni und die für die Entstehung einer

Fig. 85.



Nach 150 *g* Brei ausgesprochene Hypertonie. (Schirmpause.)

Nach 300 *g* Hypertonie noch gesteigert. (Schirmpause.)

Nach beendeter Füllung Spasmus der ganzen unteren Magenhälfte, oberer Teil verbreitert. (Schirmpause.) Magenblase sehr klein.

10 Min. später: ringförmige Einschnürung etwas unterhalb der Magenmitte bei *E*. Magenblase noch auffallend klein.

5 Min. später: die zirkuläre Contractur beseitigt, Antrum präpylorisch verengt (in rechter Seitenlage).

Bemerkenswert ist die sehr kleine Magenblase bei *c* u. *d*, die durch den nach oben verdrängten Brei wohl z. T. ausgestoßen ist, die starke Verdrängung des Breies ist besonders an dem Bilde *c* sichtbar, in dem der obere Teil des Magens zu einem weiten Sack gedehnt ist.

Partieller hysterischer Gastrospasmus.

Excitationsneurose am Magen verantwortlich zu machenden Abdominalaffektionen. Auf einen intermittierenden lokalen Spasmus psychogener Art, auf eine funktionelle Mikrogastrie durch hastiges Essen weist *Groedel* hin.

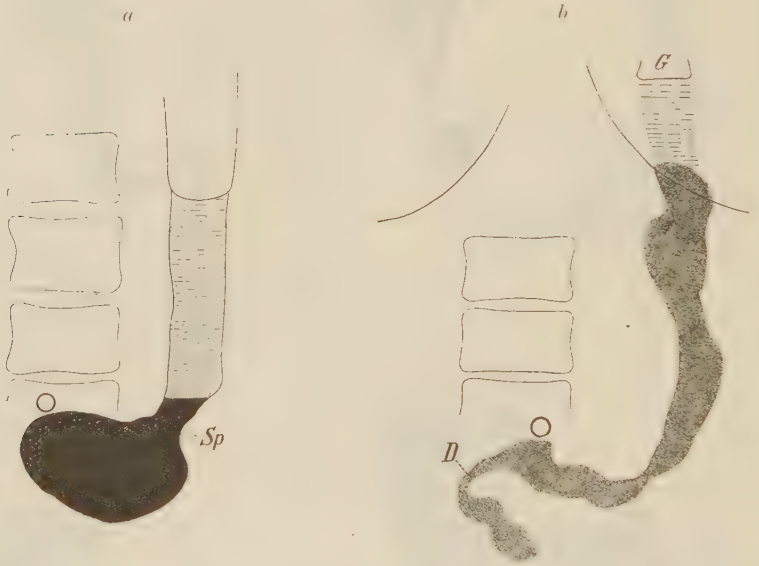
Das auch für den beschäftigten Magenröntgenologen seltene Bild eines an Intensität, Ausdehnung und Lokalisierung fortwährend wechselnden Gastrospasmus bot ein hysterisches junges Mädchen, dessen

Magen sich bei der weiteren Beobachtung als völlig gesund erwies. Die Bilder Fig. 85 *a* bis *e* bedürfen keines weiteren Kommentars.

Die äußerst seltene Gelegenheit, einen totalen Gastrospasmus während einer Röntgenuntersuchung entstehen zu sehen, und zwar während eines äußerst heftigen sogenannten Gallensteinkolik-Anfalles — es handelte sich in Wirklichkeit um eine mit leichtem Fieber einhergehende Cholecystitis — bot sich in folgendem Fall:

Frau K., 57 Jahre alt, seit Jahren schwer leidend. Diagnose schwankte zwischen Gallensteinen und Ulcus ventriculi. Nach beendeter Ingestion (Patientin war nur imstande, ca. 200,0 Brei zu sich zu nehmen) zeigte der Magen einen leichten Grad von

Fig. 86.



Gastroptose mit minimalem zirkulären Spasmus am Angulus der kleinen Kurvatur. *Sp* = Stelle der ganz flachen spastischen Einziehung kurz vor dem Anfall.

Derselbe Magen, eine Stunde später, totaler Gastrospasmus während eines Gallensteinkolikanfalls. Spastische Inkontinenz des Pylorus.

Cf. Röntgenogramm Tafel II *a*.

Ptose, eine sehr große Intermediärschicht und im Anfangsteil der Breizone eine seichte (spastische?) Abflachung besonders der großen Kurvatur. Nach einer Stunde setzte ein äußerst vehementer Kolikanfall ein. Eine während dieses Anfalls vorgenommene Aufnahme ergab das ganz überraschende und ungewöhnliche Bild von Fig. 86 *b*.

Besonders auffallend ist die plötzliche Verkleinerung der vorher sehr großen Intermediärschicht (anfänglich sah es aus, als ob die Intermediärschicht vollständig verschwunden sei, bei genauerem Zusehen kann man aber auf der Platte unter der Magenblase einen Rest, allerdings ohne die Möglichkeit, die seitlichen Begrenzungslinien anzugeben, feststellen). Die Flüssigkeit ist entweder aus dem Magen herausgepreßt oder, was wahrscheinlicher ist, bei der scharfen Contractur dem Kontrastbrei untermischt. Die Peristaltik sistierte vollständig, der Pylorus ist auf dem Bilde (Fig. 86 *b*) nicht mit Sicherheit zu lokalisieren; aus klinischen Erwägungen hatte ich anfänglich angenommen, daß der totale Spasmus auch den Pylorus umgreife und ihn zur Contraction bringe. Auf dem Bilde war aber nirgends eine Intermission zu erblicken.

Der Kontrastschatten geht kontinuierlich, wenn auch in einem irregulären Streifen bis zum Ende des Duodenum durch. Nachdem wir in der Folge speziell beim Ulcus duodeni das Vorkommen der spastischen Inkontinenz des Pylorus (cf. S. 301) kennen gelernt haben, erscheint mir dieses Bild diesen recht seltenen Zustand, der hervorgerufen ist durch scharfe Contractur der am Pylorus endigenden Längsfasern, besonders gut wiederzugeben. Die gleichmäßige, konstante Füllung des Duodenum ohne Peristaltik des Magens ist nur erklärlich, wenn man einen totalen Spasmus desselben neben einer Inkontinenz des Pylorus annimmt.

Wir sehen hier — wohl zum ersten Male — die klinische Ursache der heftigen epigastralen Schmerzen eines „Gallensteinanfalles". Es ist nicht anzunehmen, daß jeder Anfall sichtbare Contracturen der Magenmuskulatur auslöst, sondern analog den Beobachtungen bei Tabes wird man mit wechselnden Befunden rechnen müssen. Bei der Beurteilung der Intensität dieser röhrenförmigen Contracturen ist zu beachten, daß die Schleimhaut an dem Spasmus entweder gar nicht oder nur in sehr geringem Maße teilnimmt und sich darum, worauf *Forssell* hinweist, notgedrungen kräuseln und wulsten muß. Sie verlegt dadurch das schon verengte Lumen noch mehr und läßt den Spasmus im Röntgenbilde etwas stärker erscheinen, als er es in Wirklichkeit ist.

Erwähnt sei noch, daß ein Cardiospasmus als Begleiterscheinung eines an der kleinen Kurvatur nahe der Kardia sitzenden Ulcus wiederholt beobachtet wurde, mehrfach als chronischer Zustand, der zur Erweiterung des Oesophagus führte, und daß stenosierende Spasmen auch am Duodenum angegeben sind. Weitere Beobachtungen über totalen Gastrospasmus liegen noch von *Schwarz* und *Eppinger* vor, über partiellen von *Holzknecht* und *Luger*; ferner sei noch auf die wichtigen Tierexperimente von *Klee* (s. S. 50) hingewiesen. Bei gastrischen Krisen, die während des Anfalls röntgenologisch untersucht wurden, waren die Beobachtungen sehr verschieden. Während *Czyhlarz* und *Selka* ein ganz normales Magenbild zu Gesicht bekamen, sah *Groedel* eine Andeutung von Sanduhrform, *Stierlin* eine sogenannte stehende Welle, und *Lüdin* ein dem Fall der Fig. 98, der ebenfalls während eines heftigen Schmerzanfalls untersucht wurde, ganz ähnliches Bild, bei dem sich das kontrahierte antrale Stück bis auf Bleistiftdicke verengte. Die Contractur erfolgte hier so rapide, daß der Inhalt aus dem zugeschnürten Endstück in den weiten und schlaffen Fornix direkt aufspritzte.

Sanduhrmagen.

Sanduhr- oder bilokulärer Magen ist ein alter klinischer Begriff, der sich auf Befunde bei der Operation und an der Leiche stützte. Er sollte besagen, daß der Magen infolge anatomisch bedingter, congenitaler oder akquirierter Deformierungen (das Vorkommen eines wirklichen congenitalen Sanduhrmagens wird von manchen bezweifelt) die Form einer Sanduhr angenommen hat, d. h. er ist in seinem mittleren Abschnitt stark eingeschnürt, sodaß er aus einem kardialen und einem pylorischen Sack besteht, die beide wie die Glaskugeln einer Sanduhr durch einen kurzen, engen Kanal miteinander kommunizieren. Der Begriff ist allein von der äußeren Erscheinungsweise hergeholt, eine andere als anatomische Ursache für das Zustandekommen der

Vorröntgenologische Auffassung

Sanduhrform war vor der Röntgenära nicht bekannt. Die klinische Diagnose stützte sich im wesentlichen darauf, daß der eingeführte Magenschlauch nur bis zur Stelle der Einschnürung vordringen konnte und bei der Expression anfänglich der meist nur spärliche Inhalt des kardialen Sackes gewonnen wurde, oder wenn dieser leer war, nichts herausbefördert wurde, daß aber dann ganz unvermutet größere, meist gärende und zersetzte Massen durch Spülung oder infolge starker Expressionsbewegungen zum Vorschein kamen. Dieser Sanduhrmagen galt als große Seltenheit, seine Diagnose als anerkennenswerte diagnostische Leistung, seine Therapie war eine ausschließlich chirurgische.

Röntgenologischer Sanduhrmagen.

Während die Vorstellung von der großen Seltenheit des Sanduhrmagens noch ganz allgemein verbreitet war, deckte die methodische Röntgenuntersuchung des Magens die für die ganze medizinische Welt ungemein überraschende Tatsache auf, daß die voll ausgeprägte, charakteristische Sanduhrform des Magens ein sehr häufiges Vorkommnis ist. Die Klinik sträubte sich energisch gegen die Anerkennung des röntgenologischen Sanduhrmagens. Eingehende Untersuchungen führten aber bald zur Aufklärung der Widersprüche. Sehr bald brach sich die Überzeugung Bahn, daß der alte klinische und der neue röntgenologische Sanduhrmagen zwei Begriffe sind, die sich nur teilweise decken und prinzipielle Verschiedenheiten in sich bergen. *Faulhaber* lieferte wohl als erster auf Grund von Operationsbefunden den Beweis, daß die im Röntgenbild gesehene Einschnürung in der Narkose schwinden könne, mithin in diesem Falle nicht anatomisch, sondern funktionell bedingt war. Es erwies sich dann wiederholt, daß ein im Röntgenbild kaum bleistiftdick erscheinender Isthmus, der auch bei der Palpation durch Druck nicht erweitert werden konnte und dadurch den Eindruck einer anatomischen Verengerung machte, in der Narkose bequem 2—3 Querfinger durchließ; ja bisweilen war überhaupt nichts von einer Einengung des Lumens zu sehen. Auf Grund dieser neuen Erkenntnis unterscheidet man heute

1. den anatomischen Sanduhrmagen,
2. den funktionellen oder spastischen, dieser kann sein
   a) intermittierend, wie oben bereits geschildert, oder
   b) persistierend.

Die beiden Säcke des bilokulären Magens sind je nach dem Sitz der Einschnürung verschieden groß und haben eine sehr verschiedene Austreibungszeit, welche von zahlreichen, weiter unten erwähnten Faktoren abhängig ist; die Peristaltik kann im aboralen normal, auch übernormal sein, im oberen ist, wenn er der kleinere ist, meist nur flache oder gar keine Peristaltik zu sehen; wenn die Einschnürung unterhalb der Magenmitte sitzt, der orale Abschnitt also der größere ist, kann die Peristaltik tiefer werden. Wenn sich bei einem Patienten ein Sanduhrmagen ausbildet, so besteht im Vorstadium nur eine Einkerbung an der großen Kurvatur. Es ist hierbei meist nicht möglich zu unterscheiden, ob es sich bloß um eine stehende Welle *(Kaufmann)* handelt, die *Rieder* als fixiertes Stadium der Peristaltik bezeichnet, oder ob eine tetanische Kontraktion eines Ringsegmentes besteht, welche durch ein

Ulcus hervorgerufen wird. In diesem Stadium gelangt der Kontrastbrei noch ohne Behinderung in den unteren Teil des Magens.

Beginnen wir mit der als letzte aufgeführten Form.

Persistierender spastischer Sanduhrmagen.

Der persistierende spastische Sanduhrmagen kommt durch die gleiche Contractur der großen Kurvatur, die auch den intermittierenden veranlaßt, zustande und ist dadurch gekennzeichnet, daß die Contractur dauernd besteht. Bei jeder Wiederholung der Untersuchung zeigt sie sich in gleicher Form und gleicher Intensität an der gleichen Stelle. Die Einschnürung ist in der Regel eine sehr tiefe, fast stets mehr als die Hälfte des Lumens durchschneidend. Auch eine Atropininjektion, die man früher zur Differentialdiagnose zwischen spastischem und anatomischem Sanduhrmagen glaubte mit Sicherheit verwenden zu können, hebt den intermittierenden Spasmus zwar meist auf, ändert aber häufig an dem persistierenden nichts, ebensowenig wie das neuerdings von *Holzknecht* und *Sgalitzer* empfohlene Papaverin (0,05—0,08 intern oder subcutan ante coenam).

Das Bild eines spastischen Sanduhrmagens zeigte sich in folgendem Fall in besonders reiner Form (Fig. 87).

Fig. 87.

Typischer ulceröser persistierender Sanduhrmagen. Der Pfeil bezeichnet die Stelle des Ulcus. *Sp* = die spastische Contractur. *B* = Bulbus duodeni. *F* = eine Art neuer Fundus des oralen Sackes.

Fräulein O. J., 53 Jahre, vor 30 Jahren Hämatemesis, seitdem dauernd „schwacher" Magen, aber ohne Schmerzen; erst seit 3 Wochen wieder größere Beschwerden: Magenkrämpfe, Brennen, Appetitlosigkeit.

In den Fäces occultes Blut. Die Sonde passiert die scheinbar große Enge ohne jeden Widerstand.

Das Röntgenbild (Fig. 87) zeigt den Spasmus in besonders reiner Form.

In rechter Seitenlage (s. Fig. 107) werden die Verwachsungen an der kleinen Kurvatur sehr deutlich. Bemerkenswert ist, daß trotz sehr ausgedehnter Perigastritis adhaesiva der Kontur auch an der Geschwürsstelle nur so minimale Unebenheiten aufweist, daß man aus ihnen allein kaum berechtigt wäre, auf ein Ulcus zu schließen, und daß trotz 30jährigen Bestehens der Krankheit ein Krater nicht zustande gekommen ist.

Die Motilität war etwas gestört, Verweildauer für 400,0 Kontrastbrei $4^1/_2$ Stunden.

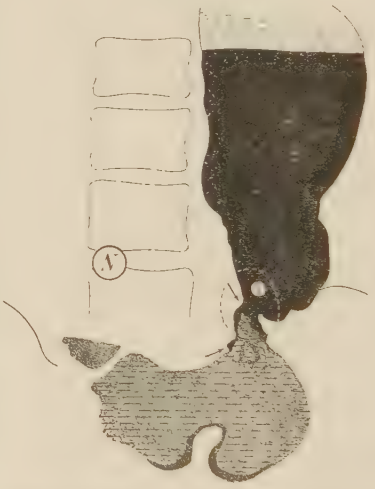
Die Einziehung der großen Kurvatur beim spastischen Sanduhrmagen ist eine fast lineare, solange an ihren Konturen sekundäre Veränderungen nicht eingetreten sind, und sieht aus, als wenn eine zirkuläre Fadenschlinge den Magen an die kleine Kurvatur, die selbst keine Einbuchtung erfährt, wie an eine Säule herangezogen hätte. Der Magen erscheint quergerafft *(Holzknecht);* der Vergleich dieser Raffung mit der zusammenschnürenden Wirkung eines Gardinenhalters wird besonders berechtigt, wenn zur tetanischen Contractur noch die Fältelung der Magenwand durch retrahierende Prozesse — also bei den

Mischformen der funktionellen und anatomischen Sanduhrmägen — hinzukommt (cf. Fig. 93 *a*).

Die rundliche Ausbiegung der unteren Umrandung des kardialen Abschnittes, einer Art neuer Fundusbildung, bei *F* in Fig. 87 kommt durch das Gewicht des Inhalts zustande.

Das Geschwür, das die Contractur veranlaßt, liegt stets an der kleinen Kurvatur oder in allernächster Nähe derselben, und zwar im allgemeinen im Niveau der Einschnürung. *Kaestle* drückt das treffend aus: „es weist die Kuppe der Einziehung wie mit einem Finger auf die Stelle des Geschwürs hin.“ Besonders wenn Verwachsungen bestehen, so kann das Ulcus aber auch höher oder tiefer liegen. *Fleiner* nimmt an, daß das Ulcus zumeist tiefer liegt. Er glaubt, daß unter diesen Umständen die sanduhrförmige Einschnürung eine Schutz- und Abwehrvorrichtung sei, die dazu diene, grobe und das Ulcus reizende Nahrungsbestandteile aufzuhalten.

Fig. 88.



Anatomischer Sanduhrmagen mit in mehreren Auslaufern endendem großen Sporn. Die Pfeile bezeichnen die Stelle der im Bilde erkennbaren Perigastritis; die gestrichelte Linie den palpablen, entzündlichen Ulcustumor; *S* = das Schmerzmaximum.

Außer beim Ulcus der kleinen Kurvatur sind spastische Einziehungen von längerer Dauer auch beim Ulcus duodeni, Ulcus pylori, bei Cholelithiasis, Cholecystitis, Tabes, submucöser Magenphlegmone, grober Verätzung des Magens im Duodenum durch Salzsäure etc. beobachtet worden; doch ist hier eine wirkliche Persistenz, wie sie beim Ulcus der kleinen Kurvatur als erwiesen gelten kann, seltner, sie kommt aber doch zuweilen bei Ulcus duodeni vor. Der anatomische Sanduhrmagen beim Ulcus und zum Teile auch beim Carcinom entsteht infolge Schrumpfung des Geschwürs und seiner Umgebung und durch Perigastritis adhaesiva. Dieser zeigt sich deutlich im dem Bilde Fig. 88.

Anatomischer Sanduhrmagen.

Es handelt sich um eine 32jährige Frau, die seit vielen Jahren an periodisch wiederkehrenden Schmerzanfällen am linken Rippenbogen litt. P. F. gut chymifiziert, freie HCl 20, Gesamtacidität 34. Links neben dem Nabel ein sehr schmerzhafter, flacher, ovaler, taubeneigroßer Tumor. Dauernde Blutungen nötigten zur Operation, die aber auch ohnedies indiziert war.

Die Ulcusnische ist an der vorspringenden Bucht erkenntlich. Die ausgedehnte Perigastritis zeigt sich an den flachen eingekerbten Rändern, welche zwischen den Pfeilen gelegen und die man in der Figur infolge der Verkleinerung nicht sieht, obgleich sie auf der Platte deutlich waren. Mehr typisch als die flachen Einkerbungen sind die spitzen. Der Sporn ist sehr groß und läuft in einzelne gewundene, durch vorspringende Falten fortwährend unterbrochene Kanäle aus, die während der ersten 20 Minuten nur so wenig Brei durchgelassen haben, daß nur der Hauch eines Schattens entlang der vorderen Magenwand

und ein schmaler Streifen auf der großen Kurvatur, die gerade im Moment der Aufnahme durch eine große Welle mehrere Zentimeter tief eingebuchtet wird, sichtbar sind (Fig. 88).

Die Verweildauer betrug 11 Stunden. Nach 8 Stunden war der kardiale Sack und nach weiteren 3 Stunden auch der pylorische leer. Die Peristaltik im distalen Abschnitt war ungleichmäßig, meist aber gut sichtbar, im kardialen Abschnitt waren ab und zu flache Wellen erkennbar, die aber wegen der starken respiratorischen Mitbewegung des weitgehend verwachsenen Magens schwer zu verfolgen waren.

Anhaltender starker Druck von unten her konnte an der Verteilung des Breies in den beiden Abschnitten nichts ändern. Abgesehen von der Enge mußten die zahlreichen Falten und Schlängelungen den Weg von unten durch den Isthmus verlegen. Die Frontalaufnahme (Fig. 89) zeigt die ausgedehnten, durch Verwachsung mit dem Pankreas hervorgerufenen Unebenheiten der Hinterwand, die typischen spitzen Zacken der Perigastritis (die Strecke zwischen den Pfeilen); die Deviation der Silhouette nach vorn ist zum Teil durch einen Hängebauch hervorgerufen; unterhalb des unteren Pfeiles ist die Abknickung der Straße für die Speisen bemerkenswert.

Fig. 89.

Derselbe Fall wie Fig. 88 im Profil. Die beiden Pfeile begrenzen die im Bilde deutlich sichtbare Perigastritis der Hinderwand.

Unterschied zwischen anatomischem und spastischem Sanduhrmagen.

Man sieht den erheblichen Unterschied der beiden Haupttypen des ulcerösen Sanduhrmagens. Der Isthmus beim spastischen erscheint, solange Nische und Perigastritis fehlen, meist allseitig glatt konturiert und ist bis auf die Stelle des Ulcus von gesunder Schleimhaut umgeben. Beim anatomischen Sanduhrmagen geht der Kanal meist durch narbiges oder infiltriertes Gewebe hindurch. Die Entfaltung beider Arten ist sehr verschieden. Beim spastischen gehen die ersten Bissen meist schnell bis zum Magenboden hindurch, sie erfahren an der Sperre einen kurzen Aufenthalt; erst bei weiterer Speiseaufnahme bleibt ein größerer Teil im kardialen Sack liegen (Fig. 87). *Rieder* meint darum, daß der Spasmus erst während der Breiaufnahme durch den Reiz der Speisen entstünde, im leeren Magen dagegen nicht bestehe. Es sind weitere Beobachtungen zur Erledigung dieser Frage nötig. Ich habe gefunden, daß dieser Entfaltungsmodus nicht regelmäßig eingehalten wird, daß des öfteren auch da, wo nur ein Spasmus die Stenose verursachte, der erste Bissen auf der Contractur liegen blieb und erst von hier aus, allerdings ziemlich rasch, absank. Beim anatomischen Sanduhrmagen bleibt der Bissen stets über der Striktur, und zwar zunächst vollständig liegen und sickert ganz allmählich durch den Kanal hindurch. Es kann $^1/_2$ Stunde, bisweilen sogar mehrere Stunden vergehen, ehe auf dem Leuchtschirm zweifelsfrei erkennbare Kontrastmengen im pylorischen

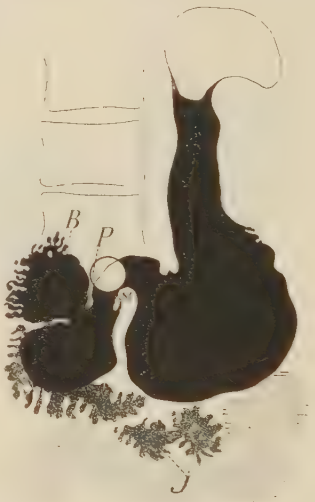
Teil gesehen werden. Ein weiterer Grund für das differente Verhalten während der Entfaltung ist der, daß beim Spasmus der Isthmus nur ganz kurz ist und nur die wenigen Millimeter beträgt, die die Contractur breit ist, und daß die Passage durch die Glattheit und Rundung der Konturen erleichtert ist. Wenn dagegen Perigastritis, Schrumpfung und Infiltrationen die Enge schaffen, zeigt sie einmal eine weit größere Ausdehnung — in Fig. 88 etwa die ganze Strecke zwischen den Pfeilen —, ferner große Unregelmäßigkeiten und Falten, die in verschiedener Richtung und auch quer verlaufen und zu Abknickungen der Kanäle führen, so daß (s. Fig. 92*a*) zeitweilig der Weg für alles, was nicht gerade flüssig ist, gesperrt ist und erst bei stärkerem Druck frei wird. So habe ich Verweilzeiten für den kardialen Abschnitt allein bis zu 16 Stunden Dauer beobachtet — einmal bei einem Fall, der mehr als ein Jahrzehnt bis zur Röntgenuntersuchung unter der Diagnose „Neurasthenie" ging (Fig. 92*a* u. *b*).

Nach beendeter Füllung sind beim spastischen Sanduhrmagen beide Teile, ihrer Größe entsprechend gleichzeitig stark gefüllt (Fig. 85), während beim anatomischen im Anfang der orale, später der aborale Teil mehr Brei enthält.

Ein manueller Druck vom Magenboden her kann beim persistierenden Sanduhrmagen, gleichviel, ob es ein funktioneller oder anatomischer ist, meist keinen oder nur wenig Brei durch den Isthmus in den kardialen Sack befördern, dagegen gelingt dies meist beim intermittierenden und mit seltenen Ausnahmen (Fig. 90) auch beim Pseudosanduhrmagen. Gerade dieses einfache Palpationsmanöver, das auch bequem durch aktive Leibcontractionen ersetzt werden kann, liefert schnell das sicherste Unterscheidungsmerkmal zwischen Pseudo- und echtem Sanduhrmagen. Bei einer sanduhrförmigen Enge, die durch die taillenartige Einschnürung bei Atonie, durch eine Kolonblase oder durch Tumoren erzeugt wird, welche außerhalb des Magens liegen und nur durch Compression die sanduhrförmige Einschnürung erzeugen, ebenso bei Skoliose kann mit Leichtigkeit der Brei nach oben gedrängt werden, meist unter gleichzeitigem Auseinanderweichen der Magenwände, sodaß die Sanduhrform im Augenblick aufgehoben ist. Die Differentialdiagnose wird noch dadurch erleichtert, daß die Einziehung bei Atonie und den raumbeengenden Prozessen niemals eine scharf lineare, sondern gewöhnlich eine rundliche, allmählich sich vertiefende oder der Form des eindrückenden Tumors analoge ist (Fig. 91). Etwas subtiler ist der nachstehende Fall von Pseudosanduhrmagen zu beurteilen.

Pseudosanduhrmagen.

Fig. 90.

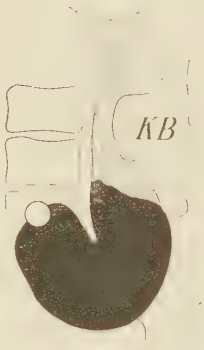


Präpylorische sanduhrförmige Einschnürung des Magens durch einen bindegewebigen Strang (Pseudosanduhrmagen). *P* = Pylorus. *B* = Bulbus duodeni, *St* = bindegewebiger Strang. *J*, *J* = schneeflockenartige Kontrastteilchen im Jejunum. Cf. Röntgenogramm Tafel II*b*.

Frau T. J., 58 Jahre, seit 14 Jahren Kreuzschmerzen, atypische Magenschmerzen, vor 6 Jahren wegen Vaginalprolaps operiert. Das Röntgenbild (Fig. 90) erweckte den Verdacht auf einen ulcerösen Sanduhrmagen, der nur dadurch etwas wankend wurde, daß in rechter Seitenlage eine gute Beweglichkeit des Magens nachgewiesen werden konnte. Bei einer so weitgehenden Contractur mußte man mit großer Wahrscheinlichkeit Adhäsionen an der kleinen Kurvatur erwarten, an der Stelle, wo das Ulcus vermutet wurde.

Die Operation ergab eine abnorme Verbindung vom Omentum majus zum Netz der kleinen Kurvatur, die aber am leeren Magen nicht ausreichend erschien, um die weitgehende Einschnürung zu erklären. Es wurde deshalb der Magen eröffnet, aber auch bei sorgfältigster Abtastung fand sich kein Ulcus vor. Zweifellos war der Magen sonst bei der Kontrastfüllung in aufrechter Haltung zu beiden Seiten des Stranges abgesunken, sodaß der Magen gleichsam auf dem Strange ritt und sich über ihm teilte. Nach Durchtrennung des Stranges hatte der Magen ein normales Aussehen.

Fig. 91.



Pseudosanduhrmagen, zustande gekommen durch eine Kolonblase. *KB* = eine große Kolonblase.

Eine ähnliche, nicht ganz so weit durchschnürende Strangbildung in der Pars media findet sich bei *Levy-Dorn* und *Ziegler* abgebildet (Fall 23).

Von Pseudosanduhrmägen sei noch ein durch eine Kolonblase zustande gekommener angeführt (Fig. 91). Eine scharfe aktive Contraction

Fig. 92 *a* u. *b*.

Anatomischer Sanduhrmagen, mit typischem Sporn. 10 Minuten nach der Ingestion aufgenommen.

Derselbe Fall nach $6^1/_2$ Stunden.

der Bauchdecken genügte, um den Brei nach oben bis in die Magenblase zu treiben und den absteigenden Schenkel in dem verengten Teil (im Niveau der Buchstaben *KR*) auf seine wirkliche Breite zu ent-

falten; damit war das Vorliegen eines wirklichen Hindernisses — sei es spastischer oder anatomischer Art — ausgeschlossen.

Die verspätete Ankunft des Breies im pylorischen Abschnitt hat mehrfach zu Irrtümern Anlaß gegeben. Bei der noch ziemlich weit verbreiteten Untersuchungsart, eine Platte nach der Ingestion zu machen und sie unter Verzicht auf weitere Durchleuchtungen dem behandelnden Arzt zuzusenden, erhält man leicht ein Bild, das kaum von einem ausgedehnten Pyloruscarcinom zu unterscheiden ist. Ein Beleg hierfür gibt Fig. 92*a*. 10 Minuten nach der Breiaufnahme besteht noch ein vollkommener Defekt der Pars pylorica. Wie ungewöhnlich langsam hier der Abfluß aus dem oralen Sack erfolgte, erhellt daraus, daß erst nach

Fig. 93 *a* u. *b*.

a Sanduhrenge zustande gekommen durch eine Summation anatomischer Verengung und spastische Contractur. *N* = Nische, *Pe* = perigastritische Verwachsungen.

b derselbe Fall in Halbschrägstellung: Strahlenrichtung von hinten links nach vorn rechts (erster schräger Durchmesser). Die Nische zeigt erst nach dieser Drehung ihre wirkliche Größe.

$6^1/_2$ Stunden sich das Bild von Fig. 92*b* bot, also noch der bei weitem größere Teil des Kontrastbreies oralwärts lag.

Summation von spastischer und anatomischer Stenosierung.

Zerstörungen in dem Umfange, wie sie die Fig. 88 u. 89 (anatomischer Sanduhrmagen) aufweisen, sind nicht alltäglich, in der Regel trifft man wesentlich geringere an. Fast stets aber kommt zu dem anatomischen Hindernis noch eine weitere Stenosierung durch spastische Contractur an der gleichen Stelle hinzu, und zwar in der Mehrzahl so, daß die spastische Komponente die anatomische überwiegt — also ein ähnliches Verhalten, wie wir es bei der Pylorusstenose werden kennen lernen.

Es ist meist nicht besonders schwierig, bei sorgsamer und kritischer Betrachtung der Platten die perigastritischen Veränderungen und Retraktionen zu erkennen, abgesehen davon, daß schon der große sporn-

artige Fortsatz (Fig. 92*a*) die anatomische Natur der Verengerung bekundet; ebenso zeigt die spastisch kontrahierte Magenwand meist nicht zu verkennende Eigenarten (Fig. 93*a* u. *b*). In Fig. 93*a* handelt es sich um eine 33jährige Frau G., 12 Jahre magenleidend. Man sieht deutlich die perigastritischen Veränderungen (auf der Platte finden sich die kleinen charakteristischen Zacken viel zahlreicher, als bei der Verkleinerung im Bilde), aber auch die Contractur, die die anatomische Enge noch wesentlich verstärkt, ist als solche unverkennbar. Eine Verwechslung vollends des ulcerös-anatomischen Sanduhrmagens mit dem carcinomatösen, die vielfach befürchtet wird, dürfte dem Erfahrenen heute wohl nur selten drohen. Der Spasmus unterstützt nach *Schmieden* den destruierenden Prozeß des Ulcus dadurch, daß er ihm gewissermaßen gesundes Gewebe zur Nahrung zuführt. Der Spasmus soll deshalb nach *Schmieden* nicht als eine gleichgültige Erscheinung angesehen werden. Andrerseits ist auch autoptisch festgestellt, daß ein weitgehender Spasmus jahrelang bestehen kann, ohne daß es zu einer anatomischen Enge zu kommen braucht. Den großen Wert, den eine Untersuchung nach Drehung des Patienten im ersten oder zweiten schrägen Durchmesser hat, illustriert Fig. 93*b*. Die bei dorso-ventraler Strahlenrichtung flache Nische zeigt hierbei ihre zum Pankreas hinziehende sehr große Tiefe mit den ausgeprägt callösen Rändern.

Ganz außerordentlich häufig bin ich in meinen Kursen der Vorstellung begegnet, daß der schmale Schattenstreif, der vom oralen Abschnitt des Sanduhrmagens abwärts zieht und der fingerlang sein kann, in seiner ganzen Länge einem geschlossenen Kanal entspricht. Das ist natürlich irrig. Man erkennt den Irrtum bei einigem Zuwarten. Der pylorische Sack füllt sich, je mehr Brei den Isthmus passiert, höher auf, und in gleichem Maße entfaltet sich von unten her der vermeintliche enge Kanal allmählich zu einem breiten Beutel, der schmale Schattenstreifen erweitert sich zur Breite des ganzen Magens und zum Schluß kann alles bis auf den kurzen Isthmus selbst gefüllt sein (Fig. 87), vorausgesetzt, daß die Peristaltik im pylorischen Abschnitt diesen nicht vorzeitig entleert.

Der persistierende spastische Sanduhrmagen (stehende Welle nach *Rieder*) ist neben dem direkten pathognomonischen Symptom der Nische das wichtigste Zeichen des tiefgreifenden Ulcus. Warum es in dem einen Fall fehlt und in dem anderen zustande kommt, wissen wir nicht; auch über die Art seines Zustandekommens lassen sich nur Vermutungen aussprechen. Am meisten plausibel erscheint es, daß die Ulceration den *Auerbach*schen Plexus bloßlegt, reizt und dadurch die zugehörigen Ringfasern in dauernder Contractur erhält. Ganz gesichert ist diese Hypothese aber nicht.

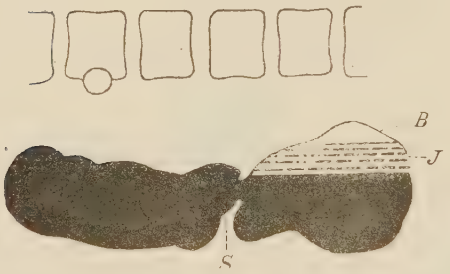
Man hat mehrfach den Versuch gemacht, die Contractur durch Excision des Ulcus zu beseitigen, hat aber hierbei — *De Quervain*, *Stierlin* — die Enttäuschung erfahren müssen, daß auch nach der Excision des Ulcus oder selbst des ganzen Magensegmentes die Contractur in vollem Umfange bestehen blieb. Hiermit fällt auch die Hypothese, daß die tonische Contractur ein Zeichen der Floridität des Ulcus sei. In dem Falle Fig. 80, in dem die Querresektion technisch vollkommen gelungen war und sich unter besonders günstigen Bedin-

gungen vollzog, erzielte die Operation das in Fig. 97 wiedergegebene Resultat.

Man sieht, es ist doch noch eine erhebliche Einschnürung bestehen geblieben. Zur Erklärung des Weiterbestehens der Contractur nach der Excision griff man zu der Annahme, daß die Reizung des *Auerbach*'schen Plexus auch durch Narbengewebe erfolgen könne.

Wenn ein Ulcus an der kleinen Kurvatur sehr hoch liegt, so kann leicht die Sanduhrform des Magens übersehen werden, weil die persistierende spastische Contractur der großen Kurvatur, welche oft das einzig sichere Zeichen des Ulcus ist, zu hoch, oberhalb des Röntgenbreies liegt. Um die Sanduhrform des Magens auch in diesen Fällen erkennen zu können, habe ich deshalb vorgeschlagen, den Patienten auf die linke Seite zu lagern mit leicht abwärts geneigtem Oberkörper. Es

Fig. 94.



Hoch sitzende Sanduhrenge, bei einem Ulcus der kleinen Kurvatur, durch linke Seitenlage zur Anschauung gebracht. *S*=Sanduhrenge. *J*=Intermediärschichte. *B*=Magenblase.

Fig. 95.

Doppelter (triloculärer) Sanduhrmagen mit einem ins kleine Netz durchgebrochenen Ulcus penetrans. *U* Höhle des Ulcus penetrans. S_1 und S_2 Sanduhrengen. *A, B, C* die drei durch die Sanduhrengen abgeschnürten Teile des Magens.

gelingt auf diese Weise leicht, das Ulcus auch bei ganz hohem Sitz zu diagnostizieren (Fig. 94).

Es kommt in seltenen Fällen auch vor, daß am Magen zu gleicher Zeit zwei sanduhrförmige Einschnürungen bestehen können. Es handelt sich hierbei um den sogenannten doppelten oder triloculären Sanduhrmagen, Fig. 95. So beobachtete ich einen solchen, bei dem die obere Contractur anatomisch war, und, wie durch die Operation bestätigt wurde, durch ein Ulcus penetrans und narbige Stränge ververursacht. Die zweite Contractur, welche wenige Centimeter darunter lag, war rein spastischer Natur und war wohl entweder von dem Ulcus oder den Adhäsionen aus reflektorisch bedingt.

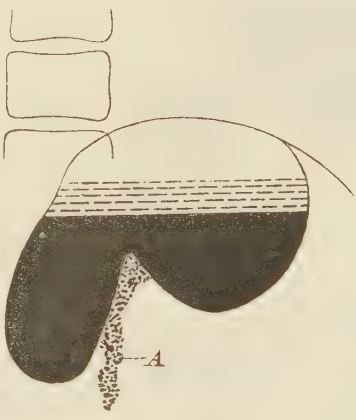
Kaskadenmagen.

In letzter Zeit ist häufig eine eigentümliche Magenform beobachtet worden, welche *Rieder* treffend als Kaskadenmagen bezeichnet hat. Der obere Teil des Magens ist hierbei weit und von fast hügelförmiger Gestalt. Der zweite Teil des Magens ist mehr oder weniger schlauchförmig, er ist verkürzt und nach oben gezogen, derart, daß die Pars pylorica des Magens keine Hubhöhe bildet. Bei der Nahrungsaufnahme füllt sich zuerst der obere Teil schalenförmig soweit, bis der Flüssig-

keitsspiegel den oberen Rand des zweiten Magenabschnittes erreicht hat. Dann fließt wie bei einer Kaskade Mageninhalt auch hier hinein. Die beiden Teile des Magens liegen zumeist in sagittaler Richtung hintereinander, so daß die wahre Form des Magens nicht richtig erkannt wird. Dem Erfahrenen drängt sich aber durch die Art der Magenfüllung vor dem Schirm sofort der Verdacht auf Kaskadenmagen auf.

Nach *Laurell* kann der Kaskadenmagen auch normal vorkommen bei Männern mit einer weiten unteren Thoraxapertur. Er gibt drei Dinge an, welche hierbei begünstigend wirken. Raumvermehrung im oberen Teil der Bauchhöhle, besonders in sagittaler Richtung, Raumverminderung im unteren Teile und straffe Bauchdecken. Die Form, welche hierdurch zustande kommt, ist aber in der Regel wenig ausgeprägt und kommt physiologisch vor. Der echte Kaskadenmagen ist wohl immer der Ausdruck eines pathologischen Vorganges. Es gibt drei Ursachen, welche diese eigentümliche Magenform hervorrufen können. Die eine ist, wie ich wohl als erster gezeigt habe, ein Spasmus, welcher reflektorisch ausgelöst werden kann. Hierbei kann es sich um einen intermittierenden spastischen Kaskadenmagen handeln, wie er besonders beim Ulcus duodeni vorkommt und wie ich ihn auch bei übermäßigem Nikotingenuß gesehen habe, oder es besteht ein persistierender spastischer Kaskadenmagen, besonders bei einem Ulcus der kleinen Kurvatur, in der Nähe der spastischen Einziehung. In folgendem Falle lag z. B. ein persistierender spastischer Kaskadenmagen vor:

Fig. 96.



Kaskadenform des Magens nach Gastroenterostomie. *A* Anastomose.

Ein anderer, sehr interessanter Fall von Kaskadenmagen war der folgende. Es bestand ein Ulcus duodeni. Der Magen zeigte im Röntgenbilde eine stark eingerollte kleine Kurvatur. Das Ulcus machte eine Operation notwendig, bei der eine Gastroenterostomia retrocolica angelegt wurde. Präpylorisch wurde der Magen durchtrennt und beide Enden blind geschlossen. Nach der Operation bildete sich dann das Bild eines Kaskadenmagens aus, Fig. 96. Nach einiger Zeit machte der klinische Verlauf eine neue Operation notwendig. Hierbei zeigte es sich, daß der Kaskadenmagen durch einen reinen Spasmus ausgelöst wurde.

Auffällig ist, daß die große Kurvatur fast spornartig spitz eingezogen ist und daß anscheinend hierdurch die kleine Kurvatur an eine für sie ganz ungewöhnliche Stelle in den oberen Bauchraum verdrängt wurde. Es scheint, daß die starke Contractur der großen Kurvatur vor allen Dingen die seltsame Gestalt des Magens erzeugt.

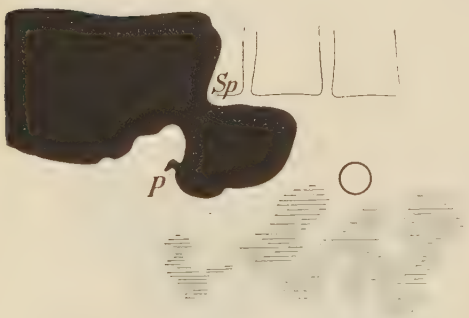
Die Peristaltik ist hierbei meist eine schwache, sie ist flach und langwellig. Die Motilität ist dabei gut, meist sogar übernormal.

Ferner gibt es den anatomischen Kaskadenmagen. Er entsteht besonders, wenn bei Perigastritis narbige Stränge die Gestalt des Magens verändern. Diese Ursache ist sehr häufig und ist auch von vorn herein richtig erkannt worden.

Der scheinbare Kaskadenmagen kommt zustande, wenn Druck von außen auf den Magen einwirkt. Dieses kann geschehen z. B. durch das luftgeblähte Kolon oder durch Geschwülste. In diesem Falle wird man wohl aber immer das röntgenologische Bild unschwer deuten können.

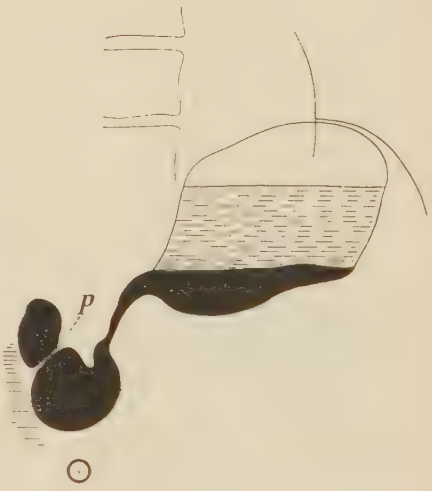
Bei einem 53jährigen Herrn A. H. wurde vor 20 Jahren nach sechswöchiger Beobachtung die Diagnose Oesophagusdivertikel gestellt. Nach jeder Mahlzeit führte er eine Sonde mit 2 Fenstern 56 *cm* tief ein, in der Absicht, daß ein Fenster im Magen und eines im Oesophagus liege. Der Befund (Fig. 98) ist äußerst interessant:

Fig. 97.



Fall Fig. 81 nach der Operation. (Es ist hier die Aufnahme in rechter Seitenlage wiedergegeben, die dorsoventrale war aus der Hand gegeben und nicht mehr zu erlangen gewesen.)
Sp = Stelle der früheren spastischen Contractur im Niveau des Ulcus. *P* = Pylorus.

Fig. 98.



Kaskadenmagen, zustande gekommen durch spastische Contractur der großen Kurvatur.

das vermeintliche Divertikel war der abgeschnürte orale Abschnitt des Magens. Bei guter allgemeiner Disposition des Patienten kam bei der Sondierung wenig heraus, d. h. es war wenig im kardialen Teil zurückgeblieben, der Abfluß nach dem distalen Abschnitt war freier. Nach Aufregungen steigerten sich die Beschwerden ganz erheblich und das retinierte Quantum war wesentlich größer.

Eine 20 Minuten nach der ersten vorgenommene 2. Aufnahme zeigte fast das gleiche Bild, die Breimenge oralwärts war nur ganz wenig geringer geworden. Patient fühlte sich dabei meist außerordentlich wohl und hatte ein gesundes Aussehen.

Man kann mit Sicherheit sagen, daß es sich um einen persistierenden Spasmus handelte, der unter dem Einfluß psychischer Erregungen vorübergehend eine Steigerung erfuhr, und bei dem sich infolge des starken Anziehens beider Kurvaturen nach rechts und hoch oben aus dem kardialen Abschnitt eine tiefe Mulde bildete, aus der ein Rest Nahrung nicht mehr oder erst sehr spät spontan abfloß. Eine Operation kam, weil der Patient sich sonst körperlich sehr wohl fühlte, gar nicht in Frage, man kann deshalb nur vermuten, daß ein Ulcus resp. seine Narbe an der kleinen Kurvatur vorlag.

Sanduhrschnürmagen.

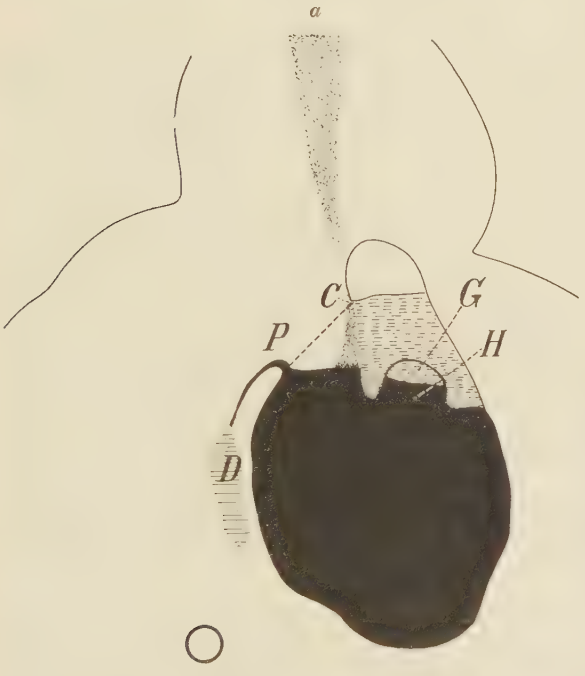
Rasmussen und *De Quervain* behaupten, anatomischen Sanduhrmagen als Folge zu starken Schnürens gesehen zu haben; sie glauben, daß an der Stelle starken Druckes durch das Korsett entzündliche und

Schrumpfungsprozesse sich bilden können. Diese Ätiologie wird aber fast allgemein bezweifelt. *Rieder* nimmt an, daß es sich bei den fraglichen Fällen wohl um alte Ulcusnarben gehandelt habe. Ein am Rippenbogen stark einschnürendes Korsett könnte nur rein mechanisch den gefüllten Magen nach unten drängen und bei jahrelanger Einwirkung durch Behinderung der Peristaltik schließlich zu Atonie führen. Das Resultat wäre aber dann ein regelrechter atonischer Magen, den man keinesfalls als Schnürmagen bezeichnen könnte.

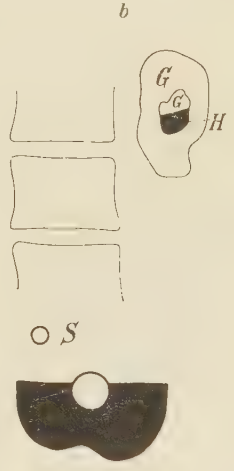
Retraktion der kleinen Kurvatur.

Die eigenartige anatomische Beschaffenheit des Ulcus hat für den Röntgenologen noch besondere Bedeutung gewonnen, weil sie Ver-

Fig. 99 *a* u. *b*.



Durch Spasmus zustandegekommene U-Form des Magens bei einem Ulcus duodeni. Spastische Einrollung der kleinen Kurvatur. *P* = Pylorus. *C* = Cardia. *H* = Duodenaldivertikel. Cf. Röntgenogramm Tafel II *c*.



Derselbe Fall nach 3½ Stunden. Das Divertikel *H* noch mit dem Kontrastmittel und Luft gefüllt, eine Penetrationshöhle vortäuschend. Die kleine Kurvatur wieder vollständig aufgerollt.

änderungen schafft, die im Bilde gut charakterisiert sind und nicht selten die einzigen Stützpunkte für die Ulcusdiagnose abgeben. Das schließliche Resultat dieser Wirkung ist die Schrumpfung, die besonders an der kleinen Kurvatur durch Verkürzung derselben sinnfällige Veränderungen schafft: Annäherung der Pars pylorica an das Corpus, Vertiefung des Angulus, Drehung des Pylorus nach links oben und seine Annäherung an die Kardia. Wie weitgehend diese Retraktionen sein können, hat besonders deutlich vor kurzem *Bier* demonstriert. Er fand ein kleines, knapp markstückgroßes, in Narben eingebettetes Ulcus, das sich vortrefflich für eine Resektion zu eignen schien. Er schnitt das

kleine Ulcus aus strahlenförmigen Narben aus und war erstaunt, nach der Excision ein Loch im Magen vorzufinden, so groß, daß man die Faust hindurchstecken konnte. Auf ähnliche Veränderungen hatte schon 1909 *Riedel* (ohne Zusammenhang mit den Erscheinungen im Röntgenbilde) hingewiesen. *Schmieden* und *Härtel* haben die Schrumpfung an der kleinen Kurvatur sehr treffend als schneckenförmige Einrollung bezeichnet; in ausgeprägter Form ist sie als Tabaksbeutel- oder U-Form des Magens bekannt. Der Pylorus kann hierbei bis dicht an die Kardia herangerückt sein (Fig. 99). Die Retraktion kommt durch Schrumpfungen in longitudinaler Richtung, während die Sanduhrenge durch horizontale Schrumpfung entsteht. Die Anfangsformen dieses retrahierenden Vorganges an der kleinen Kurvatur finden sich häufig vor, die voll ausgeprägten ziemlich selten. Ich habe die ersteren mit der Form einer vorgehaltenen Tabakspfeife verglichen. Fig. 70 zeigt den Verkürzungsprozeß vor dem Pylorus.

Vorsicht gebietet die Diagnose Retraktion der kleinen Kurvatur. unter der man sich bisher stets eine anatomische Veränderung vorgestellt hat, deshalb, weil gerade die höchsten bisher beobachteten Grade derselben auf spastischer Grundlage durch einen Spasmus der Längsmuskelfasern zustande kommen können.

Fig. 99*a* ist das Bild des stärksten Grades von Einrollung resp. Retraktion eines sogenannten Tabaksbeutelmagens. Es handelt sich um einen 41jährigen Herrn F., der seit vielen Jahren an ganz atypischen. median und links sitzenden, zum Rücken links ziehenden Schmerzen litt und stets unter der Diagnose Neurasthenie ging. Der Pylorus ist unmittelbar bis an die Kardia herangezogen, die Kardia aber auch deutlich dem Pylorus zugeneigt, die kleine Kurvatur auf wenige Zentimeter zusammengezogen. Dabei verbleibt die Peristaltik in ziemlich normaler Tätigkeit und die Ausschüttungen aus dem Pylorus erfolgen in zwar schmalem, aber kontinuierlichem Streifen. Als weitere Abnormität weist das Bild einen sehr merkwürdigen rechteckigen, aus dem Magenschatten sich erhebenden und von einer kleinen Luftblase überdachten Schatten auf *(H)*, der von einem Duodenaldivertikel herrührt und bei der Projektion im Röntgenbilde im Gebiete des Magens erscheint.

Nach ca. $3^1/_2$ Stunden (Fig. 99*b*) sieht man nach Absinken des Kontrastbreies diesen Schatten etwas abgeändert in der Form, nunmehr isoliert, an der gleichen Stelle verbleiben. Den isolierten, von Luft überlagerten Schatten glaubte ich als die Höhle eines penetrierenden Ulcus der Hinterwand deuten zu können, eine Annahme, die in der ausgesprochenen Ulcusanamnese und den gerade links und im Rücken sitzenden Schmerzen eine wertvolle Stütze zu haben schien. Die Operation ergab aber zu allseitiger Überraschung ein großes Ulcus duodeni der Pars superior mit leichten Verwachsungen in der nächsten Umgebung des Ulcus. Der Magen selbst war völlig frei.

Man muß nach dieser Erfahrung mit der Möglichkeit rechnen, daß auch geringfügige Verkürzungen durch Spasmen verursacht werden und sich längere Zeit im Bilde konstant erhalten können und dadurch zu Täuschungen Anlaß geben. Als Zeichen der „Einrollung" bei Ulcus an der kleinen Kurvatur hat *Haudek* einen links gelegenen Rest mit

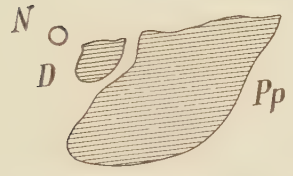
steil aufsteigendem, scharf begrenztem Endstück der großen Kurvatur angegeben.

Wenn das Schirmbild den Verdacht auf Retraktion der kleinen Kurvatur erweckt, sollte man stets eine „Restaufnahme“ anfertigen (Fig. 100). Es sei ferner darauf hingewiesen, daß bei dieser Affektion der Bulbus duodeni länger gefüllt bleibt als sonst, und es dadurch vielfach zu dem beim Ulcus duodeni näher besprochenen „konstanten Bulbusschatten“ kommt, z. T. als Folge der aus ihrer normalen Richtung herausgedrängten und dadurch geschwächten vis a tergo.

Ulcus callosum der großen Kurvatur

Beim Ulcus an der großen Kurvatur sind ähnliche funktionelle Anomalien, wie sie ein Ulcus der kleinen Kurvatur hervorbringt, bisher, soweit mir bekannt, nicht festgestellt worden. Hier können wir uns anscheinend nur auf die direkten Symptome stützen. Das bisher in der Literatur niedergelegte autoptisch bestätigte Material ist noch sehr klein. In folgendem sei ein genau beobachteter Fall wiedergegeben (Fig. 101).

Fig. 100.



Form des Breirestes bei Einrollung der kleinen Kurvatur. *D* = Duodenum. *Pp* = Pars pylorica. (Nach *Haudek*.)

Fig. 101.

Ulcus callosum der großen Kurvatur, stark verdickt, präpylorisch beginnend und über den Pylorus hinweg ins Duodenum hineinreichend, mit einer tiefen Nische (*N*). *B* = Bulbus duodeni.

Die Brücke liegt hier am Pylorus, sie ist zweifellos nicht durch einen Spasmus zustande gekommen, wie bei Fig. 74, sondern durch Auflagerung von Brei auf den hier konvexen Rücken des callösen Ulcus. Die Diagnose war von mir auf präpylorisches Ulcus der kleinen Kurvatur gestellt worden, in Analogie mehrerer von mir beobachteter Fälle dieser Art (Fig. 74) und die Einziehung bei *Ulc.* als spastische Contractur gedeutet. Es würde auch in Zukunft nicht leicht sein, diesen Irrtum zu vermeiden; nur die Unregelmäßigkeiten des Reliefs, die Bucht bei *N* hätten an ein Ulcus an dieser Stelle denken lassen können; über eine Wahrscheinlichkeit hinaus konnte aber diese Diagnose nicht kommen. Interessant und neuartig ist das außerordentlich tiefe Einschneiden der Ulcusregion in das Füllungsbild, das, wie das herausgeschnittene Präparat zeigte, durch Retraction der Ulcusregion nach aufwärts und durch das seitliche Herabhängen der gefüllten, normal elastischen Magen- und Duodenalwand nach abwärts von den callösen Ulcusrändern zustande gekommen war. Es ist praktisch wichtig, die

verschiedenen Möglichkeiten für das Zustandekommen gleichartiger röntgenologischer Formationen (Strangbildung Fig. 90, spastische Contractur Fig. 74, anatomische Sanduhrenge und callöses Ulcus der großen Kurvatur) zu kennen, um dann nach subtileren Kriterien für ihre Differenzierung mit Erfolg suchen zu können.

Pylorusstenose und Pylorospasmus.

Benigne Pylorusstenose.

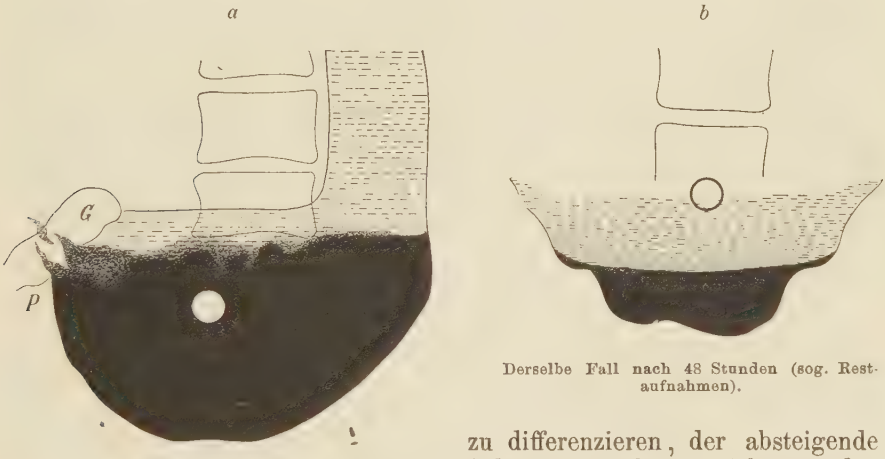
Die benigne Pylorusstenose ist das Resultat der Schrumpfung oder callösen Verdickung eines am Pylorus sitzenden Geschwürs, ihre klinisch bedeutungsvollste Folge die Ektasie und motorische Insuffizienz des Magens, deren röntgenologische Diagnose zu den am meisten gesicherten Ergebnissen gehört.

Fig. 102 ist ein Typ dieser Art. P., 31 Jahre alt, seit Kindheit magenleidend. Es handelt sich um den Fall, bei dem die prachtvolle Antiperistaltik zu sehen war, die S. 179 geschildert ist. Während der 72stündigen Beobachtungsdauer waren immer wieder bei dem geringsten mechanischen Anreiz tiefeinschneidende antero- oder retrograd ziehende Wellen zu sehen. Über dem Brei lagert noch eine mächtige Flüssigkeitsschicht, die auch den absteigenden Schenkel auf Handbreite füllt (gestrichelt gezeichnet). Daß die große Kurvatur trotz der enormen Belastung nicht den für die benigne Stenose sonst typischen Tiefstand erreicht, liegt an der Fixierung des Pylorus an weit rechts und relativ hochgelegener Stelle.

Bei der unkomplizierten Pylorusstenose reicht der ektatische Magen weit unter den Nabel, durchaus nicht selten bis zur Symphyse herab; er ist längsgedehnt; er reicht aber auch weit nach rechts hinüber, eine Handbreite wird als Mindestmaß angegeben, das bei ausgeprägter Ektasie angetroffen wird, sechs Querfinger sind durchaus keine Seltenheit. Die Entfernung der rechten Magengrenze von der Medianlinie nennt man nach *H. Strauss* die Rechtsdistanz des Magens. Ihr Zustandekommen möchte ich nach den Erfahrungen beim Ulcus duodeni auf analoge Vorgänge zurückführen, wie ich sie für die „Propulsion“ des Pylorus angegeben habe. Beim Ulcus duodeni mögen die Verhältnisse allerdings noch etwas mehr kompliziert sein. Der Magen ist ferner auch in der Querrichtung erweitert, und zwar, wie man es besonders deutlich im Stadium der sich erst entwickelnden Ektasie gut erkennen kann, in seiner ganzen Länge (Fig. 75 *a*). Während dieses sich über Jahre und vielfach über mehrere Jahrzehnte erstreckenden Dehnungs- und Erweiterungsprozesses kann der Magen allmählich eine enorme Größe erreichen, sodaß er im Liegen das ganze Abdomen ausfüllt und, mit Flüssigkeit gefüllt, an jeder beliebigen Stelle des Leibes beim Tapotement ein ausgiebiges Plätschergeräusch entstehen läßt. Die übliche Röntgenmahlzeit füllt diesen Riesenmagen nur zum kleinen Teil. Eine Vollfüllung eines ektatischen Magens durch die Sonde, wie sie gelegentlich angeregt worden ist, sollte man aber doch zu röntgendiagnostischen Zwecken nicht ohne weiteres vornehmen; man kann dadurch schwere Zufälle hervorrufen und würde für die Diagnose nicht mehr gewinnen als mit dem üblichen Quantum.

Bei den Durchleuchtungen sieht man im ektatischen Magen den Kontrastbrei von der Kardia zwischen den weit auseinander gehaltenen Wandungen nach unten „fallen“, in seinem Fall nur etwas aufgehalten durch die stets vorhandene Flüssigkeit. Der Bissen strebt geraden Wegs dem Magenboden zu und breitet sich dort flächenhaft aus. Die folgenden Bissen gehen — isoliert — den gleichen Weg. Von einer eigentlichen Entfaltung durch die Mahlzeit ist keine Rede, denn auch speisefrei ist der Magen dauernd entfaltet. Die Ansammlung erfolgt aus physikalischen Gründen in Form eines breiten, weit in die rechte Abdominalhälfte reichenden Halbmondes (Fig. 102), dessen obere Begrenzungslinie infolge der dauernden Durchmischung mit der überlagernden Intermediärschicht unscharf ist. Eine Pars pylorica ist nicht

Fig. 102.



Ektasie bei Pylorusstenose durch ein zirkuläres, tumorartiges, callöses Ulcus, das erst nach mikroskopischer Untersuchung von einem Scirrhus zu differenzieren war. Rechtsdistanz von sechs Querfingern, Stauungsinsuffizienz. 72 Stunden Verweildauer für den Kontrastbrei. P = Pylorus, G = eine Gasblase in dem adhärenten Kolon.

Derselbe Fall nach 48 Stunden (sog. Restaufnahmen).

zu differenzieren, der absteigende Schenkel markiert sich an den Seiten meist nur ganz undeutlich, während das breite obere Niveau der Intermediärschicht sich meist leicht in ondulierende Bewegung versetzen läßt. Die Magenblase weist die gleiche Breite auf, ist aber in der Regel nicht so flach, wie mehrfach angegeben, sondern hat meist die normale, vielfach sogar eine darüber hinausgehende Höhe, sodaß ihr Gesamtvolumen erheblich das Normale übersteigt. Der Grund hierfür ist wohl der, daß die Mechanik des ektatischen Magens für die Ausstoßung angesammelter Luft ungünstig beschaffen ist. Die kleine Kurvatur ist in ihrem Endabschnitt bei aufrechter Haltung kaum erkennbar. Die Verweildauer des Breies in einem Magen, der einen solchen Anblick bietet, ist — in meinen Fällen — stets verlängert gewesen, Verweilzeiten von über 96 Stunden sind beobachtet worden.

Die Peristaltik setzt vielfach energisch ein, sodaß man den Halbmond von einer oder gleichzeitig mehreren tiefen und sehr breiten Wellen, bisweilen in schnellem, mitunter auch in langsamem Tempo durchstreifen sieht (Fig. 104).

Die rechte Ecke wird mit Auslaufen der Welle meist ein wenig angehoben, um rasch herabzusinken, wenn die Contraction über sie hinaus ist. Schon nach wenig — etwa 5 — Minuten, meist noch, während der ersten Durchleuchtungen, läßt die Peristaltik sichtlich nach, es tritt ein Ermüdungsstadium ein, das in Intervallen von $^1/_4$ bis zu mehreren Stunden Dauer von kurzen Phasen peristaltischer Tätigkeit unterbrochen wird.

Während dieses Ermüdungsstadiums, in dem die Magenwände geglättet erscheinen und keinerlei Wellenbewegung mit dem Auge am Schirm wahrgenommen werden kann, sistiert die Entleerung des Magens aber nicht immer vollständig, man kann diesen Zustand also nicht als aperistaltisch bezeichnen; die Wellen sind nur so seicht, daß sie nicht perzipiert werden können; man muß auch mit der Möglichkeit rechnen, daß neben der regelrechten peristaltischen Contraction etwas anders verlaufende, der Entleerung dienende Zusammenziehungen in Funktion treten. *Groedel* hat in solchen Fällen in Serienaufnahmen eine flache Wellenbewegung feststellen können.

Heinrich Fischer hat bei Motilitätsstörungen mittleren und höheren Grades in 10 Fällen, von denen 9 Ulcera juxtapylorica oder aus ihnen resultierende Narben betrafen, einen etwas anders gestalteten Wechsel der Peristaltik beobachtet. Nach wenigen Minuten vertiefter und beschleunigter Peristaltik tritt ein etwa $^1/_2$—1 Minute währendes Ruhestadium ein, in dem aber nach *Fischer*s Ansicht mehr Brei aus dem Magen entleert wurde, als während der gesteigerten Peristaltik.

Auch ausgesprochene Antiperistaltik (cf. diese) kann man alternierend mit normal gerichteten Wellen beobachten. Einen Durchtritt des Kontrastmittels durch den Pylorus nimmt man am Schirm kaum jemals wahr, ebenso erscheinen auch noch nach längerer Zeit — etwa $^1/_2$ Stunde — die Dünndarmschlingen leer. Eine Verwechslung der Ektasie mit Atonie, die klinisch leicht vorkommen kann, ist röntgenologisch fast stets vermeidbar. Der Atonie (Fig. 22) fehlt die vermehrte Rechtsdistanz, der absteigende Schenkel ist schmal, oben taillenförmig eingeengt, die Magenblase dünn ausgezogen, caudaler Pol und Pylorus liegen mehr links, mitunter auffallend weit. Die Konfiguration der ersten Breiportionen geben die Fig. 33 und 34 wieder. Bei Atonie kann man ferner die peristaltische Welle meist an beiden Kurvaturen bis zum Pylorus hin verfolgen. Man kann sehen, wie die Peristaltik diesen abschnürt und wie der Brei in das Duodenum übertritt (Fig. 60). Die Motilitätsstörung ist, wenn eine solche überhaupt besteht, wesentlich kleiner, so daß der Magen fast immer nach 6 Stunden leer ist.

Atonische Ektasie.

Nicht allgemein anerkannt ist das Vorkommen einer Ektasie durch Atonie, d. h. einer groben Motilitätsstörung mit nüchternem Speiserückstand allein infolge von Atonie. Jedoch sind ganz einwandfrei einige wenige Fälle von Chirurgen *(Körte)* beobachtet. Zum Unterschiede von der Pylorusstenose fehlt hierbei sowohl die verstärkte Peristaltik, als auch die starke Verlagerung des Pylorus nach rechts. Die Retention erreicht auch nicht übermäßig hohe Grade. Die Ursache für diese atonische Ektasie ist nicht restlos erklärt. Hierfür käme in Frage die motorische

Schwäche, die sehr große Hubhöhe und die Abknickung am oberen Duodenalwinkel resp. am Pylorus; dem letzteren Moment dürfte wohl der Hauptanteil an der Motilitätstörung zufallen. Man muß mit dieser Diagnose aber sehr vorsichtig sein, sie ist schwierig und erfordert eingehende Berücksichtigung aller in Betracht kommenden Faktoren. Operativ bestätigte Fälle stehen mir nicht zur Verfügung.

Die Angaben von *Markovic* und *Perussia*, daß durch rechte Seitenlage die Entleerung bei Atonie beschleunigt, bei Stenose verlangsamt wird, treffen nicht für alle Fälle zu und sind diagnostisch nur mit Vorsicht zu verwenden.

Typisches Restbild der Pylorusstenose.

Sehr bezeichnend ist das „Restbild" einer Pylorusstenose (Fig. 102 *b*): eine tief unter dem Nabel liegende Sichel oder ein Kreissegment mit dem tiefsten Punkt in oder dicht zu einer Seite der Medianlinie, zur Hälfte demnach und bisweilen mehr in die rechte Körperseite hinüberreichend, mit glattem oder leicht gewelltem Rand und den Zeichen einer großen darüber liegenden Intermediärschicht.

Anatomisch-spastische Pylorusstenose.

Dagegen macht die Eigenschaft des Ulcus ventriculi, am Ort seines Sitzes einen persistierenden Spasmus der Ringmuskulatur zu erzeugen, gerade am Pylorus die Unterscheidung zwischen anatomischer und spastischer Stenose bisweilen schwierig. Es handelt sich hier um die gleichen funktionell-pathologischen Vorgänge, denen wir beim persistierenden Sanduhrmagen begegnet sind; aber während bei diesem in der Pars media im Bereiche der Sanduhrenge die Magensilhouette größtenteils oder ganz von dem Kontrastmittel gezeichnet wird, ist bei dem ektatischen Magen die Darstellung der Magen- und Darmabschnitte, welche dem strikturierten Pylorus vorgelagert sind, schwierig. In der aufrechten Haltung, welche für die Beobachtung der Magenfunktion besonders geeignet ist, kann die Gegend des Pylorus meist überhaupt nicht dargestellt werden (Fig. 102). Aus diesem Grunde ist eine anatomische Pylorusstenose von einem spastisch verengten Pylorus oftmals nicht zu unterscheiden. Die Erfahrung hat auch hier, wie beim Sanduhrmagen, gezeigt, daß recht häufig die in der Narkose festgestellte Verengerung nicht den Grad aufweist, den man nach den Beobachtungen am Röntgenbild hätten erwarten müssen und daß auch hier — anscheinend überwiegend — neben einer anatomischen gleichzeitig eine funktionelle Stenose besteht. Durchaus nicht selten finden wir, selbst in über Jahre sich erstreckenden Beobachtungen, stets das Bild der Pylorusstenose vor, während in Wirklichkeit der Pylorus vollkommen oder nahezu frei geblieben ist. *Schütz* meint zwar, daß eine dauernde Verengerung des Pylorus immer auf einen organischen mit Raumverengerung des Pylorus einhergehenden Proceß zurückgeführt werden müsse. Man hat zahlreiche Mittel angegeben, mit denen es gelingen soll, zu trennen, wieviel von der Motilitätsstörung der anatomischen Stenose und wieviel dem Spasmus zuzuschreiben sei; es sind im wesentlichen die gleichen, die beim Sanduhrmagen besprochen sind. In letzter Zeit war das von *Pal* an Tierversuchen erprobte Papaverin als allen anderen diagnostisch überlegen angegeben. Es hat die Eigenschaft, eine Entspannung der gesamten intestinalen glatten Muskulatur herbeizuführen,

ohne sie zu lähmen und ohne ihre Eigenbewegungen zu behindern. Theoretisch ist nun gefolgert worden, daß ein Spasmus, welcher den Pylorus verengt, durch Papaverin gelöst wird, so daß die vorher schwer geschädigte Motilität voll zur Norm zurückkehrt, also eventuell von 24 auf ca. 3 Stunden. Wenn dagegen anatomische Verengerung vorliegt, bleibt die Motilität unbeeinflußt, kann sogar eventuell infolge der Muskelentspannung noch um ein geringes ungünstiger werden. Die diesbezüglichen Beobachtungen von *Holzknecht* und *Sgalitzer* sind von *Szerb* und *Revesz* und von *Stein* (am Oesophagus) bestätigt. In mehreren meiner Fälle hat das Papaverin keinen Erfolg gezeigt. Es ist aber nicht zu bestreiten, daß die sämtlichen oben genannten Mittel gelegentlich den Spasmus lösen können. Nur habe ich eine so weitgehende Wirkung nicht nach einer einmaligen Verabreichung oder selbst nach einer mehrmaligen innerhalb 24 Stunden gesehen. Ich ziehe es vor, den Patienten mehrere Tage im Bett zu lassen, eine Ulcusdiät zu verabreichen und ihn während dieser Zeit dauernd unter Belladonnawirkung zu halten. Auch Bolusmischungen sollen sich wirksam gezeigt haben. Ich habe von Belladonna (3mal tgl. 0,025 Extrakt) eine bessere Wirkung als von Atropin und Papaverin gesehen, eine etwa gleich günstige nur noch gelegentlich von Öl — letzteres 2mal täglich 30,0, eine Stunde vor der Mahlzeit gegeben. Bei dieser Methode habe ich gleichfalls eine Verweildauer von 26 Stunden auf $2^1/_2$ Stunden — allerdings bei einem Ulcus duodeni — und wiederholt Rückgänge um 10—16 Stunden beobachtet. Auch *O. Strauß* hebt wie viele andere, z. B. *Bruns*, hervor, daß die Wirkung des Papaverins durchaus eine unsichere ist und daß mein Vorschlag, an Stelle des Papaverins dem Patienten eine Ulcusdiät und Belladonna zu verordnen, viel zuverlässiger wäre. Man muß es im Interesse einer strikten Indikationsstellung als unbedingtes Postulat aufstellen, ehe die operative Beseitigung der Motilitätsstörung angestrebt wird, die Differenzierung von Spasmus und anatomischer Stenose eventuell in einer wochenlangen Beobachtungszeit zu versuchen. Doch sei hervorgehoben, daß, allerdings ausnahmsweise, eine Stenose, die allen oben genannten Mitteln Widerstand leistete und daraufhin als anatomisch angesprochen wurde, sich bei der Operation dennoch als im wesentlichen, einmal sogar als rein funktionell erwies; der Pylorus war in diesen Fällen so wenig verengt, daß er, wenn kein Spasmus die Sachlage kompliziert haben würde, normalen Ansprüchen vollauf genügt hätte. *Szerb* und *Revesz* beobachteten z. B. einen Pylorospasmus bei Ulcus duodeni, der sich weder durch Papaverin, noch ein anderes Mittel lösen ließ. $1^1/_2$ Jahre später, als das Ulcus geheilt war, hörte der Spasmus spontan auf.

Die große Schwierigkeit der Unterscheidung hat auch die alten klinischen Begriffe etwas verschoben. Pylorusstenose bedeutete stets nur anatomische Stenose, jetzt versteht man vielfach darunter jede Verengerung, auch die durch Spasmus. Allerdings hatte man vor Anwendung der Röntgenstrahlen keine Vorstellung von der außerordentlich großen Häufigkeit des Pylorospasmus. Die alten Begriffe haben aber ihre Vorzüge, die ihre fernere Beibehaltung rechtfertigen. Der Begriff der Stenose als anatomischer ist in der allgemeinen Pathologie so fest eingebürgert, daß man ihn im gleichen Sinne für die Verhältnisse am Pylorus bei-

behalten und Pylorusstenose ohne weiteren Zusatz nur dann diagnostizieren sollte, wenn man die Verengerung für wenigstens im wesentlichen anatomisch — und zwar gutartig — hält, andernfalls sollten die entsprechenden Epitheta hinzugefügt werden.

Der mehrfach unternommene Versuch, aus der Dauer der Retention einen Rückschluß auf die Art der Stenose zu machen, ist, wie oben gezeigt, nicht durchführbar. Wenn auch eine Verweildauer von mehr als 12 Stunden auf anatomische Strikturierung dringend verdächtig ist, so kann doch auch eine viel weitergehende, ja sogar eine 24 Stunden übersteigende rein funktionell bedingt sein. Ferner ist zu berücksichtigen, daß die Pylorusstenose häufig ein sehr verschiedenartiges Verhalten dem Kontrastbrei und gewöhnlichen Speisen gegenüber zeigt. Die natürlichen Speisen können je nach ihrer Konsistenz wesentlich rascher als der Brei oder auch, wenn sie konsistenter sind, mit ganz erheblicher Verspätung durchgehen, wie das näher bei der Motilitätsprüfung ausgeführt ist. Die Differentialdiagnose zwischen der gut- und bösartigen Stenose ist ausführlicher bei der letzteren abgehandelt. Bis zu einem gewissen Grade kann gesagt werden, daß eine bedeutend verlängerte Entleerungszeit, welche bei guter Peristaltik nicht kürzer wird oder sich sogar verlängert, für eine anatomische Stenose spricht.

Ursachen des Pyloro-spasmus.

Als Hauptursachen des Pylorospasmus kommen das Ulcus pylori und duodeni in Betracht; auch das pylorusferne Ulcus kann gelegentlich einen Pylorospasmus auslösen, jedoch durchaus nicht mit der Regelmäßigkeit, mit der es z. B. *Haudek* annimmt. Es bleibt deshalb sehr gewagt, umgekehrt, wie manche es tun, aus einer Motilitätsstörung, bei sonst unbestimmten Symptomen auf einen Pylorospasmus zu schließen und daraufhin die Diagnose eines Ulcus, speziell an der kleinen Kurvatur, das häufig einen sonst negativen Röntgenbefund gibt, zu stellen. Ich habe hierauf zu wiederholten Malen hingewiesen. *Bros* meint sogar, daß ein Geschwür am Pylorus an und für sich noch keine Stenose macht, es müßten noch andere Dinge hinzutreten, z. B. eine submucöse Blutung oder eine Schwellung um das Ulcus. Es kann wohl gesagt werden, daß ein Pylorospasmus um so häufiger in Erscheinung tritt, je näher ein Ulcus dem Pylorus sitzt. Hierzu stimmen auch gut die Angaben von *Hart,* welcher beobachtete, daß die Verdickung des Pylorus, welche auf den Spasmus hinweist, um so stärker ist, je näher Pylorus und Ulcus beieinander liegen. Alle Dinge, die Hypertonie und Hyperperistaltik verursachen, können auch gelegentlich einen Pylorospasmus auslösen, der allerdings an Intensität und Dauer meist erheblich hinter dem ulcerösen Spasmus zurücksteht und deshalb auch nicht die schweren klinischen Erscheinungen von Ektasie etc. im Gefolge hat. Es fanden z. B. *Chaoul* und *Stierlin* in zwei operierten Fällen als Ursache des Pylorospasmus ein kleines Pylorusmyom. Es ist übrigens nach den Angaben von *Fränkl* und *Plaschkes* nicht unwahrscheinlich, daß bei der Funktion des Pylorus auch der Vagotonus eine gewisse Rolle spielt. Sicher ist aber, daß sowohl vom Mageninhalt als vom Duodenum her der reflektorische Verschluß des Pylorus ausgelöst werden kann. Die sogenannte narbige Pylorusstenose ist häufig durch Folgezustände eines Geschwüres im Duodenum verursacht. Hierdurch entsteht, oft erst nach längerer Zeit, eine Pylorusstenose, die aber in Wirklichkeit eine Duodenalstenose ist.

Wie auf S. 105 schon erwähnt, habe ich beobachtet, daß eine Stenose des Pylorus bei der Gastroparese vorgetäuscht werden kann. Bei diesem Krankheitsbilde steht der Pylorus weit offen. Trotzdem verweilt der Kontrastbrei bis zu der ganz ungewöhnlich langen Dauer von 3—6 Tagen im Magen.

Kompensierte Pylorusstenose.

Neben dem oben skizzierten Bilde der vorgeschrittenen Pylorusstenose mit Ektasie des Magens und grober Motilitätsstörung ist als besonderes Krankheitsbild — zuerst von *Jonas* — die kompensierte Pylorusstenose aufgestellt worden, d. i. eine Stenose in dem Stadium, in dem eine Mehrarbeit der Magenmuskulatur noch ausreicht, das Hindernis am Pylorus zu überwinden und eine Retention von Speisen zu verhüten. Der Zustand des Magens ist bei Ulcus pylori der gleiche wie bei Ulcus duodeni, bei beiden finden sich die Partialsymptome der Excitationsneurose resp. deren Sekundärerscheinungen vor. Auch bei der „kompensierten" Stenose sind wir röntgenologisch des öfteren nicht imstande, zu unterscheiden, ob das Hindernis am Pylorus spastischer oder anatomischer Art ist; mit Atropin und anderen Pharmacis ist auch der beginnende Spasmus ebensowenig sicher wie der ausgesprochene am Pylorus zu lösen.

Die Diagnose der kompensierten Pylorusstenose erfordert scharfe Kritik; wenn eines der Kardinalsymptome der Excitationsneurose oder die Sekundärerscheinungen fehlen, möchte ich sie nach zwei operativ bestätigten — jetzt vermeidbaren — Fehlschlägen nicht mehr wagen. Bezüglich der Peristaltik habe ich beobachtet, daß sie während der ganzen Austreibungszeit meist stark übernormal ist. Ruhepausen, die den Übermüdungszuständen der dekompensierten Pylorusstenose entsprechen würden, kommen in der Regel nicht vor.

Das Stadium der kompensierten Pylorusstenose ist von einer zweifelhaften Prognose. Einen ansehnlichen Teil der Fälle habe ich allmählich sich verschlimmern sehen. Verhängnisvoll wird dem Patienten, daß diese Verschlimmerungen sich unbemerkbar schleichend vollziehen. Ich habe ganz allmähliche Verschlechterungen der Motilität von 4 auf 8 und auf 9 Stunden gesehen, während die Patienten in ihrem Wohlbefinden entweder gar nicht oder nur durch geringfügige Parästhesien gestört waren.

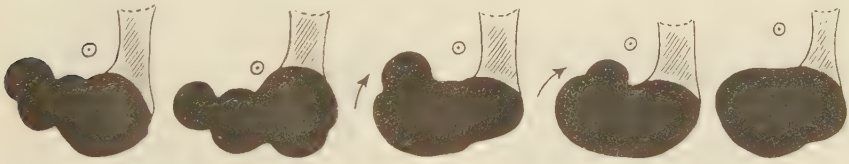
Man faßt die Abnormitäten der Peristaltik bei der Pylorusstenose kurz unter dem Namen Stenosenperistaltik zusammen: hocheinsetzende, an der großen und kleinen Kurvatur tief einschneidende, bisweilen zu multipler, großballiger *(Schwarz)* Segmentation führende Wellen, die auch schnell wechselnde Irregularitäten im Tempo und der Frequenz zeigen. Bisweilen sind ihnen echte, retrograd verlaufende Wellen, häufig die von *Sick* und mir angegebenen pseudoantiperistaltischen Bewegungen, die am Pylorus ihren Ausgang nehmen, untermischt.

Antiperistaltik.

Mit Antiperistaltik bezeichnet man eine der regulären Peristaltik sonst entsprechende wellenförmige Bewegung der Magenwand, die am Pylorus einsetzt und linksgerichtet oralwärts abläuft. Auch ihre Frequenz, wie ich *Dietlen* bestätigen kann, kann der normalen gleichen. Mit Sicher-

heit ist sie bei Pylorusstenose beobachtet, und zwar sowohl bei benigner als bei maligner, bei letzterer gilt sie manchen als wichtiges Frühsymptom. Ich habe sie bisher nur bei vorgeschrittenen Fällen beobachtet; sie soll auch bei kompensierter Stenose und nach einigen Angaben (*Schwarz*) auch auf nervöser Basis, bei Hysterie, Neurasthenie und Tabes vorkommen. Letztere Beobachtungen konnte ich bisher ebensowenig machen, wie einige andere Autoren, die an großem Material arbeiten. *Jonas* sieht die Antiperistaltik als Frühsymptom der Stenose und als den röntgenologischen Ausdruck von noch nicht sichtbaren Magensteifungen an; hierzu wäre aber zu bemerken, daß die Magensteifung auch durch rechtsläufige Wellen erzeugt werden kann, wenn gleichzeitig Hypertonie der Magenwand und besonders des Pylorus besteht und die Wellen tief einschneiden. In diesen letzteren röntgenologisch in allen Einzelheiten gut zu beobachtenden Symptomenkomplex kann sich gelegentlich auch eine rückläufige Welle mischen, ohne daß dadurch die durch die Bauchdecken sicht- und fühlbare Steifung vermehrt wird. Daß man aber auch antiperistaltische Wellen bei gesteiftem Magen durch die Bauchdecken erkennen kann, war vor der röntgenologischen Ära sowohl vom Magen als vom Darm bekannt.

Fig. 103.



Pseudoantiperistaltik nach *Sick*.

Über die Häufigkeit der außerordentlich interessanten Erscheinung werden so verschiedene Angaben gemacht, daß die einen Antiperistaltik als alltägliches Vorkommnis bezeichnen, andere wieder die Existenz einer wirklichen linksgerichteten peristaltischen Welle bestreiten. Ich habe die jahrelangen Diskussionen hierüber am eigenen Material immer wieder verglichen und konnte zunächst feststellen, daß das Wort Antiperistaltik für verschiedene Dinge gebraucht wird. Meist ist die Beschreibung sehr allgemein gehalten und genauere Angaben, aus denen man ersehen könnte, wie der Vorgang sich abgespielt hat, werden in der Regel nicht gemacht. Häufig kann man Bewegungen sehen, wie sie *Sick* näher beschreibt (Fig. 103). Bei Pylorusstenose wird der Brei, wenn nicht schon hohe Grade von Ektasie erreicht sind, durch mächtige Peristaltik gegen den geschlossenen Pylorus gepreßt; tritt nun eine Erschlaffung der glatten Muskulatur ein, so wälzt sich die Hauptmenge der gegen den verengten Pförtner gedrängten Massen zurück, die Magenwand vor sich ausbauchend. Es entsteht ein eigentümlich periodisches Hin- und Hergehen des Mageninhalts, aber von einer aktiven Antiperistaltik im gewöhnlichen Sinne kann man nicht sprechen, es handelt sich um einen passiven Vorgang am erschlafften Magen.

Pseudoantiperistaltik nach *Sick*.

Wesentlich verschieden hiervon sind Bewegungen, von denen ich glaube, daß sie am häufigsten mit Antiperistalik verwechselt werden,

Pseudoantiperistaltik durch Tonusschwankungen.

Die peristaltische Welle läuft bis zum Pylorus, der geschlossen oder stark verengt ist, und nach Ablauf derselben streckt sich der quere Magenabschnitt in die Breite, etwas nach rechts, mehr nach links, bisweilen langsam, mitunter ruckartig, mit einer Bewegung, die vom Pylorus über die ganze Pars pylorica bis etwa zum Umbiegungswinkel der großen Kurvatur zu verfolgen ist; der Vorgang wiederholt sich mit Unterbrechungen von einigen Minuten, die Streckung bleibt einige Augenblicke bestehen und wird durch eine normalläufige Welle gelöst. Die Streckung vollzieht sich überwiegend oralwärts, so daß also der ganz bestimmte Eindruck einer rückläufigen Bewegung entsteht. Es handelt sich hierbei zweifellos um eine momentane Tonussteigerung,

Fig. 104.

Antiperistaltik. Derselbe Fall wie Fig. 102 *a* während andauernder antiperistaltischer Wellen aufgenommen. Diese retrograd gerichteten hohen Wellen sind im Bilde von normallaufenden durch nichts zu unterscheiden und stehen auch an Intensität gegen sie keineswegs zurück. Cf. Röntgenogramm Taf. I *a*.

Fig. 105.

Carcinom der Pars pylorica während des Ablaufs antiperistaltischer Wellen aufgenommen. *T* = die Größe des Tumors; *W* = die antiperistaltische Wellenerhebung.

wie sie etwa in der Veränderung des Bildes Fig. 192 *a* zu Fig. 192 *b* zum Ausdruck kommt. Sie dürfte häufig der röntgenologische Ausdruck eines Magenkrampfes, einer Magensteifung sein, der so oft von Leidenden angegebenen „Anschwellung in der Herzgrube". Bei ausgeprägten Fällen streckt sich der Magen so offensichtlich in die Breite, daß man bei dem Anblick an das Aufziehen einer Harmonika erinnert wird.

Experimentelle Antiperistaltik.

Neben dieser Pseudoantiperistalik kommt die echte ganz unzweifelhaft vor. Am Tier ist dieselbe mit voller Sicherheit von *Hofmeister* und *Schütz* beobachtet, und zwar in einem Experiment, das im Kapitel „Peristaltik" näher beschrieben ist. Sie haben ferner dann Antiperistaltik beobachtet, wenn den Hunden festes Futter verabreicht war, das im groben Zustande am Pförtner anlangte und nicht durchgelassen wurde. Sie nehmen an, daß die groben Stücke vom Pylorus

zurückgewiesen und mittelst rückläufiger Peristaltik zwecks weiterer Verdauung in die Magenhöhle zurückgebracht wurden.

Ablauf antiperistaltischer Wellen.

Haudek behauptete schon vor zirka 8 Jahren, Antiperistalik in über 200 Fällen beobachtet zu haben. *Groedel* hat, nachdem er das Vorkommen echter Antiperistaltik lange bezweifelt hatte, schließlich einen Fall kinematographisch aufnehmen können. Ich selbst habe einwandfreie, echte Antiperistaltik in etwa 10—12 Fällen gesehen, annähernd gleich häufig bei Carcinom und beim Ulcus. Die beiden schönsten Fälle betrafen je ein Carcinom und ein callöses Ulcus, das einen derben Tumor gebildet hatte (Fig. 104 u. 105). Über den Versuch, das Phänomen kinematographisch festzuhalten, s. S. 218. Bei der Ulcusstenose sah man während mehrerer Minuten ausschließlich antiperistaltische Wellen, besonders schön während der ersten Zeit der Durchleuchtung, während der Magen noch gut gefüllt war.

Bei der carcinomatösen Stenose spielte sich der Vorgang ganz anders ab.

Kurz vor der carcinomatösen Infiltration stieg stets an gleicher Stelle aus dem Niveau der großen Kurvatur eine Erhebung auf, die zunächst gar nicht den Eindruck einer Wellenbewegung, sondern den einer Ausstülpung machte. Sie wuchs, indem sie sich gleichzeitig etwas verbreitete, ganz langsam bis zu der Höhe w^3 in Fig. 105 an, setzte sich dann ganz langsam in Bewegung und zog nach links hin, die große Kurvatur entlang. Nach einer Strecke von etwas mehr als Handbreite flachte sie sich allmählich etwas ab und löste sich schließlich ungefähr in der Magenmitte in der großen Kurvatur auf. 3 Sekunden etwa, nachdem der Kontur sich geglättet hatte, wiederholte sich der Vorgang in genau der gleichen Weise. Man hatte den Eindruck einer automatisch regulierten Schattenbildervorführung. Über den Versuch, auch dieses in gleich fesselnder Weise nicht wiedergesehene Phänomen kinematographisch festzuhalten, s. S. 218. *O. Strauß* hat die Zeit, welche eine antiperistaltische Welle für deren Ablauf gebraucht, mit 29 Sek. angegeben.

Eine reguläre Antiperistaltik ist zwar ein hochinteressantes, röntgenologisches Phänomen, ob es aber praktisch-diagnostische Bedeutung hat, ist zweifelhaft. Das Urteil über den Röntgenbefund wäre in sämtlichen von mir beobachteten Fällen das gleiche gewesen, auch wenn rückläufige Wellen nicht im Bilde gewesen wären. Die Ursache der Antiperistaltik ist noch unklar, die Erklärung von *Schwarz,* daß sie durch abnorme Zersetzungsprodukte ausgelöst wird, dürfte kaum zutreffen. Nach Ölgenuß kann sie, wie *Dietlen* es erzielte, in die normale übergehen. Die Antiperistaltik wurde bisher immer als Zeichen einer organischen Pylorusstenose angesehen. *Bruns* und *Haudek* beobachteten diese Erscheinung aber auch dann, wenn ein Ulcus weit ab vom Pylorus sich befand. *Holzknecht, Robinsohn* und vereinzelte andere haben Antiperistaltik auch bei den gastrischen Krisen der Tabiker gesehen und bei Neurasthenie. *O. Strauß* erklärt diesen Vorgang damit, daß bei Tabes spastische Kontrakturen im oberen Dünndarmabschnitt auftreten, welche eine Stenose erzeugen und dadurch die Antiperistaltik auslösen.

Brechakt.

Die Vorgänge beim Brechakt werden verschieden angegeben. *Levi-Dorn* und *Mühlfelder* nehmen an, daß der ganze Magen sich um seinen

Inhalt aktiv kontrahiere. *Groedel* konnte nur eine scharfe Contraction des Antrum bemerken, wie sie auch von *Czyhlarz* und *Selka* beobachtet ist. Ich habe bei Würgbewegungen ein ruckartiges Ansteigen des Magens, eine Verschmälerung des unteren Drittels und einen Auftrieb des Inhalts unter Verbreiterung etwa der oberen Zweidrittel gesehen.

Adhäsionen.

Die Schilderung des röntgenologischen Nachweises von Adhäsionen füge ich dem Abschnitt über das Magengeschwür an, weil sie in der Mehrzahl die Folgen eines Ulcus sind und weil in einer recht ansehnlichen Zahl von Fällen die Adhäsion das einzige objektive Symptom eines Ulcus ist. Die Adhäsion ist die Folge einer lokalen Peritonitis adhaesiva, die an der Magenwand mit Perigastritis bezeichnet wird. Wenn wir auch nicht so weit gehen, aus dem Bestehen einer Perigastritis ohne weiteres auf das Vorhandensein eines Ulcus zu schließen, so fällt doch bei Abwesenheit der sonst zu intraabdominalen Verwachsungen führenden Affektionen, wie Appendicitis, Cholecystitis, Entzündungen der weiblichen Genitalorgane und vor allem, wenn die Anamnese schon für ein Ulcus spricht, der Nachweis von Adhäsionen der Magenwand sehr für die Ulcusdiagnose in die Wagschale. Es sei noch darauf hingewiesen, daß aus letzter Zeit Beobachtungen vorliegen, daß auch hochgradige Gastroptose öfters zu Verklebungen führt *(Payr)*. Aber selbst dann, wenn die Adhäsion die Diagnose eines Ulcus nicht zuläßt, bleibt die Möglichkeit des Nachweises derselben diagnostisch ein äußerst wichtiger Fortschritt, den wir der Röntgenmethode zu danken haben.

Eine zusammenfassende Darstellung der röntgenologischen Symptomatologie von Adhäsionen am Magen existiert meines Wissens noch nicht, zerstreute Mitteilungen liegen mehrfach vor. Besonders fühlbar macht sich der Mangel an operativ bestätigten Diagnosen: ich möchte deshalb hier die Anregung geben, einschlägiges Material in reicherer Auswahl, als es bisher geschehen, bekanntzugeben, auch wenn diagnostisch Mißdeutungen, denen wir gerade auf diesem Gebiete besonders stark ausgesetzt sind, mit unterlaufen sind. Sie werden von den sich für diesen Teil der Diagnostik Interessierenden dankbar angenommen werden. Zurzeit sind wir nur in einem Bruchteil der Fälle in der Lage, Adhäsionen mit Sicherheit nachzuweisen oder auszuschließen.

Die Diagnose der Verwachsungen stützt sich auf den Nachweis verringerter Beweglichkeit des Magens, auf Veränderungen der Magenform und auf die anatomischen Zeichen einer Perigastritis adhaesiva.

Verringerte Beweglichkeit des Magens.

Die Beweglichkeitsprüfung nehmen wir vor mittels

1. forcierter Respiration,
2. willkürlicher Contractionen der Bauchdecken,
3. der Palpation hinter dem Schirm,
4. Lagewechsels, speziell in rechter Seitenlage,
5. Restaufnahme.

Ad 1. Die Mitbewegung des Magens bei tiefen Atembewegungen ist bei der Entfaltung beschrieben. Sie kann, wenn die Magenwand mit

Nachbarorganen verwachsen ist, eine Veränderung erfahren. Die weiten Exkursionen im kardialen Abschnitt können abnorme Formveränderungen, Asymmetrien, hervorrufen oder die distalen Abschnitte, die normal gar nicht oder kaum merklich dem auf und niedergehenden Zwerchfell folgen, bewegen sich auffällig stark mit. Besonders ausgiebig ist die Mitbewegung bei Verwachsungen mit der Leber. Wenn man die Bilder der normalen Entfaltung genügend beherrscht, dann fallen Formanomalien, die auf das Vorliegen von Adhäsionen aufmerksam machen, leichter auf. Dem Nachweis dieser Bewegungs- und Formanomalien kommt aber nur eine orientierende Bedeutung zu. Viel wichtiger ist

ad 2 der Nachweis verringerter Beweglichkeit bei willkürlichen Contractionen der Bauchdecken. Man läßt diese Prozedur, ebenso wie die unter 1 und 3 genannten, am Leuchtschirm ausführen. Der Patient erhält die Anweisung, bei sonst ungezwungener Haltung und ohne die Atmung zu verstärken, scharf die Bauchdecken einzuziehen und sie wieder erschlaffen zu lassen. In der Regel wird die Übung nach einer einmaligen Demonstration sofort richtig ausgeführt.

Bei dem Anziehen der Bauchdecken wird das Abdomen im wesentlichen von vorn nach hinten abgeflacht, die Eingeweide und mit ihnen der Magen werden dadurch nach oben gedrängt, und zwar um so höher, je kräftiger die Bauchdecken sind und je höher und damit querer der Magen schon bei ungezwungener Haltung liegt. Der Grund ist darin zu suchen, daß der tiefreichende Magen noch in dem Teil des Abdomens sich befindet, der mehr nach hinten gedrängt und weniger angehoben wird, während der hohe diagonale Magen, der Stierhornmagen, in dem oberen Teil liegt, der durch die von unten heraufdrängenden Eingeweide mehr gehoben und erweitert wird. Die distalen Magenteile erfahren einen stärkeren Anstieg als die proximalen; eine Aufwärtsbewegung bis zu $1^1/_2$ Handbreiten kann man des öfteren beobachten. Gleichzeitig erfolgt eine Verschiebung des Mageninhaltes aus seinen abhängenden Teilen nach oben, gleichfalls als Folge der Kompression durch die Bauchdecken unten und der Erweiterung der Leibeshöhle im oberen Abschnitt.

Die Symptome sind verschieden, je nachdem zu welchem Organ die Verwachsungen ziehen, nach ihrer Ausdehnung, Festigkeit und Lage. Es ist zur Zeit das durch Operationen und Autopsien geklärte Material noch zu gering, um hier klar sehen zu können. Die Angaben der einzelnen Autoren über ihre Beobachtungen sind auch meist äußerst lückenhaft und unbestimmt und auch bei gleichartigem autoptischem Befund stark divergierend, bisweilen sogar einander entgegengesetzt.

Man muß bei diesen Adhäsionsprüfungen sein Augenmerk erstens darauf richten, ob überhaupt eine Bewegung stattfindet und welchen Grad sie hat, und zweitens ob die Magenform in der normalen Weise verändert wird oder anomale Verziehungen stattfinden. Bei den Verwachsungen mit der vorderen Bauchwand soll nach den einen der Magen unbeweglich bleiben, nach anderen besonders stark mitbewegt werden. Beides kann zutreffen. Wenn der Leib nur nach innen eingezogen wird, sieht man am Leuchtschirm keine Bewegung, wenn die Bauchdecken dagegen, wie es viele Patienten machen, hochgezogen werden, wird auch der Magen mit dem caudalen Pol energisch ange-

hoben. Die Verschieblichkeit ist aber bei verschiedenen normalen Mägen nicht die gleiche. Von den Verwachsungen mit dem Pankreas sagen *Levy-Dorn* und *Ziegler*, daß sie dem Nachweis entgehen müssen, weil das Pankreas sich einfach mitbewegt. Bei einem faustgroßen Medullarcarcinom der großen Kurvatur, das mit dem Pankreas fest verwachsen war, konnte ich in der Tat eine Verschiebung von mehr als Handbreite feststellen, während ich bei den zahlreichen operierten callösen und penetrierenden Geschwüren der kleinen Kurvatur, die ans Pankreas fixiert waren, stets eine Unverschieblichkeit des Magens an der Geschwürsstelle glaubte feststellen zu können. Der Grund für das verschiedenartige Verhalten ist wohl darin zu suchen, daß der große Tumor Exkursionen wie ein langer Hebelarm ausführte, während beim Ulcus die kleine Kurvatur unmittelbar auf der Pankreasoberfläche angelötet war (Fig. 81). Bei Verwachsungen mit der Leber fällt auf, daß das Ausmaß der Bewegung des fixierten Magenteiles genau der Verschiebung des Leberschattens gleich ist.

Deformierung durch Adhäsionen.

Mehr Bedeutung als der Störung der normalen Exkursionsbreite des Magens kommt einer abnormen Verziehung desselben während der Bauchdeckencontraction zu. So kann man nicht zu selten sehen, daß hierbei die kleine Kurvatur scharf abknickt, sodaß das obere Stück dem unteren bajonettartig aufsitzt, und zwar kann dies nach rechts oder nach links hin geschehen. Ferner kann eine Stelle der großen Kurvatur während der Contraction spitzwinkelig ausgezogen werden, mitunter um mehrere Querfinger. Man tut gut, wenn man die Verziehung bemerkt, sie auf der Platte während der Contracturstellung der Bauchdecken festzuhalten.

Paradoxe Bewegung des Magens.

Des öfteren sieht man eine paradoxe Bewegung des Magens, d. h. er steigt bei einer scharfen Bauchdecken-Contraction nicht auf-, sondern abwärts. Letzteres habe ich ab und zu bei besonders ausgedehnten Verwachsungen gefunden und ferner bei beweglichem Magen dann, wenn hochgradige Ptose, besonders bei Atonie des Magens und Hängebauch, vorlag. Es hat seinen Grund in folgendem: Die Anspannung der Bauchdecken beim Hängebauch vermag bisweilen in den vorgewölbten Teilen den Magen dadurch nicht hochzuheben, daß sich im Epigastrium eine Einschnürung (*E* in Fig. 106) bildet, die oberhalb des Breiniveaus liegt und die den Magen nach unten drückt — also genau entgegengesetzt der beabsichtigten Bewegung.

Ad 3. Am meisten verbreitet ist die Beweglichkeitsprüfung mittels Palpation. Es muß neben der Weite auch auf Formänderung während der Verschiebung geachtet werden. Wenn der Magen an beweglichen Organen fixiert ist, wird er mit diesen mitbewegt und die Adhäsion macht sich nicht bemerkbar. Andrerseits wird man bei Fettleibigkeit, gespannten Bauchdecken oder wenn der Magen durch andere Ursachen für die eindrückende Hand nicht faßbar ist, auch bei normaler Beweglichkeit desselben eine Verschiebung nicht erzielen. Dieses gilt besonders für die Pars cardiaca, welche einer direkten Palpation überhaupt nicht zugänglich ist. Es muß auch darauf hingewiesen werden, daß der Untersuchende, besonders bei häufigen Durchleuchtungen des Magens gefährdet ist, weil er seine Hände methodisch den Röntgenstrahlen aussetzt. Man sollte sich deshalb bei dieser Prüfungsart auf 2—3 Hand-

griffe beschränken, und, wenn hiermit und mit den Ersatzmethoden, dem Distinctor, dem Bleiknopfzeiger und der Autopalpation nichts Entscheidendes erreicht ist, die anderen Methoden, besonders die unter 4 angegebenen, zu Hilfe nehmen.

Ad 4. Am besten sind Adhäsionen zumeist bei Lagewechsel zu erkennen. Man sollte diese Methode immer anwenden, wenn ein Verdacht auf Adhäsionen besteht und dann stets eine photographische Aufnahme machen. Die rechte Seitenlage ist besonders von *Schwarz* und *de Quervain* empfohlen und von *Schmieden* und *Härtel* in umfangreicher Weise zum Nachweis des „eingemauerten" Magens benutzt worden. Ihre Resultate werden am deutlichsten durch einige Bilder veranschaulicht.

In Fig. 107 hat der Magen eine ganz besonders bizarre Form angenommen. Zunächst ist der größte Teil des Breies aus dem pylorischen in den kardialen Abschnitt übergelaufen und der absteigende Schenkel in der Mitte tief eingeknickt. Es ist nicht ganz leicht, sich

Fig. 106.

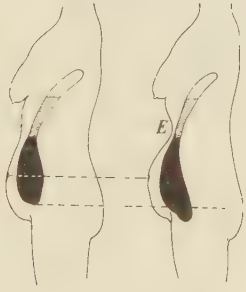
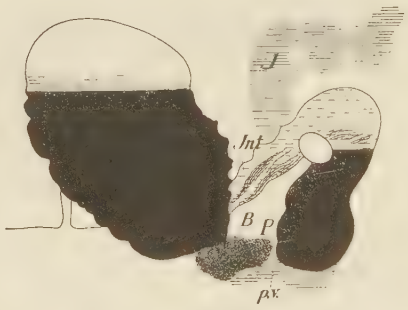


Fig. 107.



Fall der Fig. 87 in rechter Seitenlage. *Int.* = intermediäre Schicht. *P* = Pylorus. *B* = Bulbus duodeni. *p. v.* = Pars verticalis duodeni. *J* = Jejunum. Die bizarre Form ist durch isolierte Adhäsionen hervorgerufen.

in dem Bild zurechtzufinden. Der in dieser Lage schwere kardiale Sack ist über die kleine Kurvatur hinweg nach vorn übergefallen und überdeckt die sanduhrförmige Einschnürung (s. Fig. 87). der untere, ebenfalls adhärente Teil des absteigenden Schenkels zieht — bis auf einen schmalen Schattenstreifen entleert — wieder nach oben. Man vergleiche hiermit das Bild des nicht adhärenten Magens von — ungefähr — gleicher Form (etwa in Fig. 85*e*). Es bedarf keiner weiteren Überlegung, um die Adhäsionen hier zu erkennen.

Eine gewisse Ähnlichkeit hierzu zeigt Fig. 79.

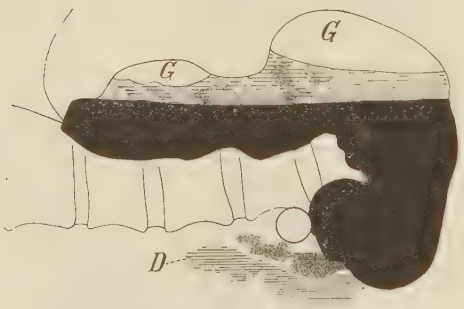
Fig. 108 ist das Bild des sogenannten „eingemauerten" Magens. Hier ist der Magen durch ausgedehnte Adhäsionen derart fixiert, daß er bei der rechten Seitenlage der Schwerkraft nicht zu folgen vermag und vollkommen in der Lage festgehalten wird, welche für die aufrechte Stellung normal ist.

Als pathognomonisch für Adhäsionen darf man aber auch dieses Symptom anscheinend nicht immer ansehen. Ich bin mehrfach diesem Bild begegnet in Fällen, in denen klinisch keinerlei Anzeichen für Ver-

wachsungen vorlagen. Ursache war vielleicht nur eine zu starke Kompression des Körpers gegen die Platte. Von chirurgischer Seite müßte über diese praktisch wichtige Frage allmählich Aufschluß zu erhalten sein.

Eine auffällige, bei Fixationen oft wiederkehrende Erscheinung ist die Teilung der Magenblase. Dieser Magen weist zwei ganz voneinander getrennte Magenblasen auf. *Schmieden* und *Härtel* zeichnen einen Magen mit vierfach geteilter Blase, ich bin einer drei- und vierfach geteilten Magenblase des öfteren begegnet. Über dem Brei kann man in der ganzen Länge des absteigenden Schenkels die Intermediärschicht in einer Höhe von 1—2 Querfingern deutlich erkennen. Bei Lagewechsel verschiebt sich der Pylorus normal um etwa 2 bis 3 Wirbelhöhen. Hier darf man an Fixation aber nur denken, wenn die Verschiebung erheblich geringer ist, im allgemeinen nur eine Wirbelhöhe oder darunter.

Fig 108.



Ausgedehnte Adhäsionen (mit der Leber und vorderen Bauchwand infolge eines Ulcus pylori), erkennbar an der Horizontalstellung des absteigenden Schenkels. *D* = Duodenum. *G G* = geteilte Gasblase.

Über einen differentialdiagnostisch interessanten Fall cf. Kapitel „Gastroptose", Fig. 68*a* u. *b*.

Die rechte Seitenlage dient also dazu, Verwachsungen, die sich hinter einer normalen oder einer in aufrechter Haltung nur wenig veränderten Magenform verbergen — und dies kann selbst bei ausgedehntesten Verwachsungen, auch beim sogenannten eingemauerten Magen (Fig. 108) der Fall sein — aufzudecken. Bisweilen, aber durchaus nicht so oft und sinnfällig, als man es nach manchen Schilderungen annehmen sollte, künden sich Adhäsionen schon durch Formanomalien im Bilde bei aufrechter Haltung an, z. B. Fig. 71. Die Einrollung der kleinen Kurvatur und ihr Extrem, die U-Form des Magens und die Kaskadenform kommen durchaus, wie vielfach angenommen wird, nur durch Adhäsionen zustande, hierfür sind in letzter Zeit mehrfach Beispiele erbracht. Dagegen erweckt die hohe Rechtslage des Pylorus, wenn sie nicht durch Ulcus duodeni oder durch die Körperkonstitution bedingt ist, immer den Verdacht einer Verwachsung, und zwar ist es meist eine zur Gallenblase oder zur unteren Leberfläche hinziehende. Anhaltspunkte hierfür können aus dem sonstigen klinischen und röntgenologischen Befund gewonnen werden. Ein Fall dieser Art ist in Fig. 109*a* u. *d* wiedergegeben.

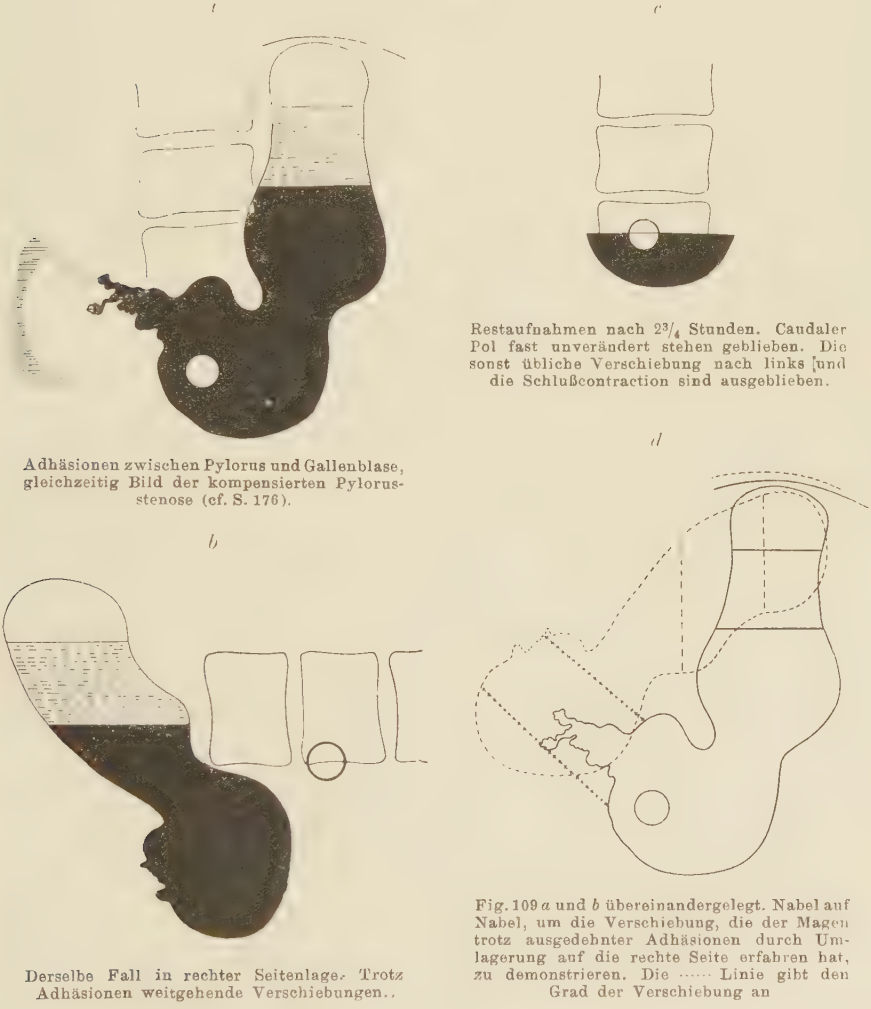
Die hohe Rechtslage des Pylorus.

G. H., 63 Jahre, seit Jahren intensive typische Ulcusschmerzen, innere Therapie erfolglos.

Röntgenbefund (Fig. 109*a*): Pylorus weit nach oben und rechts verlagert, bei einer $2^1/_2$ Querfinger unter den Nabel reichenden großen Kurvatur, geringe, aber deutliche Querdehnung — beginnende Ektasie —,

sichtbare Hyperperistaltik und Hypersekretion (große Intermediärschicht) (am Schirm ausgesprochene Stenosenperistaltik). Letztes Stück der Pars pylorica stark verengt und ganz unregelmäßig umrandet, mit zahlreichen Buchten und perigastritischen Zacken. Verweildauer $3^3/_4$ Stunden. In rechter Seitenlage weitgehende Verschiebung nach oben (Fig. 109 *b*), ge-

Fig. 109.



Adhäsionen zwischen Pylorus und Gallenblase, gleichzeitig Bild der kompensierten Pylorusstenose (cf. S. 176).

Derselbe Fall in rechter Seitenlage. Trotz Adhäsionen weitgehende Verschiebungen.

Restaufnahmen nach $2^3/_4$ Stunden. Caudaler Pol fast unverändert stehen geblieben. Die sonst übliche Verschiebung nach links und die Schlußcontraction sind ausgeblieben.

Fig. 109 *a* und *b* übereinandergelegt. Nabel auf Nabel, um die Verschiebung, die der Magen trotz ausgedehnter Adhäsionen durch Umlagerung auf die rechte Seite erfahren hat, zu demonstrieren. Die ····· Linie gibt den Grad der Verschiebung an

ringere nach rechts, bei den Baucheinziehungen die gleiche Verschiebung nach oben, sehr geringe nach rechts feststellbar — diagnostisch wichtig —, bei der Restaufnahme (Fig. 109 *c*) keine Verschiebung des caudalen Pols nach links und kein Anstieg desselben gegenüber dem Stand bei vollgefülltem Magen.

Operationsbefund: zahlreiche Adhäsionen von der Leber und Gallenblase zum Magen ziehend, vor dem Pylorus einsetzend. Duodenum nach hinten gezogen (darum

im Bilde matt), ein Geschwür nicht zu tasten, Untersuchung hierauf aber wegen der Verwachsungen nicht exakt durchführbar, Gastroenterostomie.

Epikrise: Man sieht es dem Gesamtbild deutlich an, daß der Pylorus nach rechts gezogen und dort festgehalten ist. Würde der breite und ziemlich lange Magen dem Gewicht seines Inhaltes folgen können, dann müßte der Pylorus wesentlich weiter links und tiefer liegen. Die Ausgangsstelle der Verwachsungen konnte weder durch das Röntgenbild noch bei der Operation festgestellt werden. Die Anamnese machte es sehr wahrscheinlich, daß es sich um ein Ulcus ad pyloricum handelte.

Die Verweildauer war etwas verlängert, aber noch sehr nahe dem Normalen bei enormer Peristaltik, also das typische Verhalten bei kompensierter Pylorusstenose. Einiges Differentialdiagnostische bezüglich des Erkrankungsherdes findet sich beim Ulcus duodeni. Es ist übrigens wichtig, daß, wie *Rhode* angibt, nach Gallenblasenoperationen das röntgenologische Bild des Magens und Duodenums in der Mehrzahl der Fälle sich nicht ändert, weil sich die Verwachsungen zur Gallenblasengegend hin immer wieder bilden.

Ad 5. Wenn ein nach rechts oben verlagerter Pylorus den Verdacht auf eine meist zur Gallenblasengegend ziehende Abhäsion erweckt, darf man umgekehrt nicht bei tiefliegendem Pylorus eine solche ausschließen. Ein wichtiges bisher nicht genügend beachtetes Kriterium für eine Adhäsion kann uns eine sog. Restaufnahme geben. Wie wir bei der Schilderung der Entleerung des Magens gesehen haben, zieht sich der frei bewegliche Magen bei nur leidlich erhaltenem Tonus, wenn sein Inhalt geringer wird, zu seiner Ausgangslage nach links oben ganz allmählich zusammen und gleichsinnig mit ihm bewegt sich der Pylorus. Wenn dieser aber fixiert ist, bleibt seine Lageveränderung aus; das Restbild des Magens, das man normalerweise über oder links vom Nabel erwartet (Fig. 48 bei „Entleerung"), wird dann rechts oberhalb desselben angetroffen, und zwar mitunter handbreit nach rechts (Fig. 102*b*) und bis zu 6 Querfingern oberhalb des Nabels. Das Zeichen ist recht zuverlässig, aber nur im Zusammenhalt mit dem Hauptbild; bleibt es aus und wandert der Pylorus während der Entleerung in normaler Weise, also ca. 3—4 Querfinger nach links oder oben, dann kann man eine Verwachsung mit größter Wahrscheinlichkeit ausschließen. Eine Fixation des Pylorus, welche durch diese Symptome festgestellt ist, braucht aber nicht unbedingt durch einen pathologischen Prozeß zustande gekommen zu sein. In einem Falle bei einer 32 Jahre alten Frau, wo ich die Diagnose auf präpylorische Adhäsionen mit der Gallenblase gestellt hatte, zeigte sich bei der Operation der seltene Befund, daß die Bänder des Magens in der Pylorusgegend congenital zu kurz angelegt waren.

Perigastritis adhaesiva.

Neben der Bewegungsbeschränkung und Formveränderung sind es noch Veränderungen an den Rändern des Magenbildes, die für die Diagnose Bedeutung haben. In erster Linie sind hier spitze, kleine Zacken zu nennen, die gruppenweise nebeneinander stehen; sie können als sichere Zeichen einer Perigastritis adhaesiva angesehen werden (cf. Fig. 89 etc.). Bei breiten Verklebungen fällt andererseits eine mehr geradlinige Begrenzung auf an Stellen, die sonst normaler Weise mehr rund erscheinen. Diese Streckungen und unregelmäßigen, unscharfen Begrenzungen kommen des öfteren an der kleinen Kurvatur präpylorisch

vor und sind Veranlassung gewesen zur Aufstellung der „horizontalen präpylorischen Abschlußlinie“ (s. S. 140); gelegentlich kann die Adhäsion durch Verziehung des Randes nach außen auch zu einer Nischenbildung führen (S. 135). So wird z. B. die Duodenalwand zuweilen durch Verwachsungen taschenartig ausgezogen und läßt sich dann von einer angeborenen Tasche oder einer Ulcusnische röntgenologisch nicht unterscheiden. In diese Tasche kann der Kontrastbrei noch nach völliger Entleerung des Magens zurückbleiben und als sogenannter Duodenalfleck sichtbar werden. Besonders an der großen Kurvatur sind Zackenbildungen und anormaler Verlauf durch Adhäsionen oft leicht zu erkennen. Man muß hierbei aber immer mit Sicherheit erst ausschließen, ob das angelagerte Colon oder andrängende Tumoren, z. B. die Milz, nicht einfach durch Druck das verdächtige Bild erzeugen. Zuweilen kann man auch besonders in der Pars cardiaca die Längsfalten der Magenschleimhaut erkennen und beobachten, daß sie nicht mehr längsgerichtet und parallel verlaufen, sondern entsprechend der Zugrichtung der Adhäsion schief gerichtet sind und konvergieren. Nach *Helm* können sich auch röntgenologisch Verwachsungen des Magens, welche zum Querkolon oder zu dessen Mesenterium gehen, sicher dadurch äußern, daß das Colon transversum oder die Flexura hepatica nach oben abgeknickt und -gerafft erscheint. Zuweilen wird das Transversum so hoch gezogen, daß die Verwachsungsstelle noch unter dem Rippenbogen ist. In diesem nach oben verzogenen Teile sammelt sich dann ähnlich wie an der Flexura hepatica und lienales Gas an. Es findet hier auch leicht eine geringe Behinderung beim Transport der Kotmassen statt. Es läßt sich meist bei Palpation vor dem Röntgenschirm auch der Zusammenhang von Magen und Colon an dieser Stelle deutlich erkennen.

Zwei Erscheinungen seien noch besonders hervorgehoben, die auch ohne Vornahme spezieller Prüfungen auf das Vorliegen von Verwachsungen hinweisen.

Wir haben im Kapitel „Entfaltung“ gesehen, daß mit zunehmender Füllung der caudale Pol allmählich tiefer tritt; wenn der Magen adhärent ist, bleibt dieses Tiefertreten ganz aus oder ist viel geringer, als es der Form des Magens entspricht.

Ferner verläuft im frei beweglichen Magen die Achse des absteigenden Schenkels geradlinig oder bogenförmig, je nachdem der Magen vertikal oder diagonal gerichtet ist. Eine Ausnahme macht der hochgradig ptotische Magen, der soweit verlängert ist, daß der absteigende Schenkel in dem ihm zur Verfügung stehenden Raum keinen Platz findet und sich in S-förmige Krümmungen legt (Fig. 60). Die gleichen Krümmungen kann ein besonders am Pylorus fixierter Magen annehmen. Steht dann der caudale Pol relativ hoch (Fig. 110 *a*), so kann es nicht abnorme Verlängerung sein, die die Krümmung verursacht. Die Adhäsion ist dann die Ursache, an welche zunächst gedacht werden muß.

In Fig. 110 handelt es sich um ein Ulcus duodeni mit ausgedehnten Adhäsionen bei einer 32jährigen Frau. In rechter Seitenlage hätte eine frei bewegliche große Kurvatur sich nach oben und rechts verschieben müssen; daß sie in fast genau der gleichen Entfernung vom Nabel verbleibt, weist auf Adhäsionen hin. Zuweilen kann man auch durch

Störungen der Peristaltik auf eine Adhäsion hingewiesen werden. Es kommt vor, daß die peristaltische Welle sich in der Gegend der Verwachsung abflacht, ähnlich, wie man es auch bei infiltrativen Prozessen der Magenwand beobachten kann. Auch in frontaler Richtung lassen sich zuweilen Adhäsionen erkennen, z. B. durch Achsendrehung des Magens, wie sie *Zehde* beschreibt.

Es ist durchaus nötig, wenn man ein Urteil über Verwachsungen abgeben will, mindestens die Prüfung 2, 4 und 5 vorzunehmen und die Beschaffenheit der Konturen eingehend zu berücksichtigen; in zweifelhaften Fällen werden auch 1 und 3 gelegentlich beachtenswerte Befunde liefern.

Wenn die Verklebungen des Magens mit nicht fixierten, sondern selbst beweglichen Organen wie dem Kolon oder Dünndarm stattgefunden haben, dann kann natürlich selbst bei ausgedehnter Adhärenz

Fig. 110.

a S-förmig gekrümmter absteigender Schenkel ohne Ptose als Folge von Adhäsionen.

b Derselbe Fall in rechter Seitenlage zeigt, daß Adhäsionen nicht nur am Pylorus, sondern auch am Corpus sitzen.

die Beweglichkeit eine fast normale sein. Hier müssen die Anomalien der Konturierung besonders beachtet werden.

Die subjektiven Beschwerden bei Verwachsungen sind meist gering, so daß die Adhäsionen oft nur einen Zufallsbefund darstellen. Wenn sie aber zu starker Störung der Magen- oder Darmmobilität führen, so können sie schwere Erscheinungen hervorrufen. Es kommt vor, daß die Anamnese und die klinischen Symptome nicht auf Adhäsionen hindeuten und daß man dann bei Röntgenuntersuchung einen durch Adhäsionen wenig verschieblichen Magen findet.

Multiple Ulcera.

Die Diagnose der multiplen Ulcera oder des gleichzeitigen Vorkommens von Magen- und Duodenalulcus, die vorröntgenologisch nahezu aussichtslos war, ist unter Röntgenlicht von neuem versucht worden und auch gelungen; häufig allerdings sind multiple Ulcera zu unrecht diagnostiziert worden, besonders dann, wenn die Diagnose auf rein

funktionelle Anomalien gestützt wurde oder auf ein ein Ulcus an einer Stelle erweisendes Symptom (Nische etc.), dem eine Reihe scheinbar nicht harmonierender Funktionsstörungen koordiniert war, die als Ausdruck eines zweiten Ulcus angesehen wurden, z. B. eine Nische an der kleinen Kurvatur und duodenaler Druckpunkt; oder wenn eine Nische an der kleinen Kurvatur, bei der eine Hypomotilität vorausgesetzt war, mit Hypermotilität verbunden war, die als duodenale angesprochen wurde. Es ist dabei übersehen worden, daß auch neben einem callösen Ulcus ventriculi häufig Hypermotilität besteht und daß ein dem Bulbus duodeni entsprechender Schmerzpunkt vom Magen aus irradiiert sein kann. Es bleibt aber wertvoll, daß operative Überprüfungen vorgenommen und auch irrtümliche Deutungen publiziert worden sind *(Kienböck, Kreuzfuchs* und *Bársony)*. Letzterer weist im Zusammenhang mit *Báron* darauf hin, daß die Persistenz eines Sanduhrmagens auch durch ein Ulcus duodeni unterhalten werden kann. In den letzten beiden Jahren ist mir der perisistierende oder intermittierende Sanduhrmagen bei einem Ulcus duodeni — meist in der Form des Kaskadenmagens (Fig. 98) — in gehäufter Zahl begegnet Bei doppeltem Sanduhrmagen sind mehrfach multiple Ulcera — meist irrtümlich — diagnostiziert worden.

Holitsch, Budapest, ist die Diagnose zweier gleichzeitig bestehender Ulcera zweimal gelungen. Das Ulcus ventriculi war durch Sanduhreinziehung und gleichzeitig bestehende anatomische Veränderungen markiert, das Ulcus duodeni auf Grund funktioneller und sekundär anatomischer Veränderungen diagnostiziert worden. Mit der Verfeinerung der Röntgentechnik hat aber die Zahl der sicheren Diagnosen eines doppelten Ulcus zugenommen, so daß sie heute nicht mehr zu den großen Seltenheiten gehören *(Groedel, Levy, Stierlin, Chaoul, Mühlmann* u. a.*)*. Vielfach zeigten sich z. B. deutlich an der kleinen Kurvatur in größerer Entfernung voneinander zwei ausgeprägte Nischen.

Zusammenfassung

Die röntgenologische Diagnose des Magenulcus hat, wie wir sehen, einen hohen Grad von Sicherheit erreicht. Während man früher nur mit großer Vorsicht das hierbei gewonnene Resultat verwandte, und von einer eventuellen Operation die Bestätigung des Befundes abwartete, so ist in der Mehrzahl der Fälle eine große Wandlung eingetreten. Die Röntgenuntersuchung ist mit ausschlaggebend geworden, für die Indikation zur Operation und schreibt vielfach schon im voraus dem Chirurgen die Art seines Vorgehens vor. In der Diskussion zu meinem Vortrag über die Ergebnisse der Röntgenuntersuchung beim Ulcus ventriculi bemerkte *Boas*, daß, wenn Blutungen fehlen, der Diagnose immer etwas Unsicheres anhaftet, und sagte dies, nachdem erwiesen ist, daß in noch nicht 50% — nach neuen, anscheinend maßgebenden Beobachtungen in noch nicht 25% — der Fälle okkulte oder manifeste Blutungen festzustellen sind. Drei Viertel aller Ulcusfälle müßte demnach, wenn man sich auf die sonstigen klinischen Untersuchungen beschränkt, nur unsicher diagnostizirt bleiben. In diese breite Bresche tritt die Röntgenuntersuchung mit z. T. geradezu blendendem Erfolge ein. Sie deckt Nischen, Höhlenbildungen, Adhäsionen, Schrumpfungen, beginnende Stenosen, Dauerspasmen, das Vorliegen einer Exzitationsneurose und ihrer Sekundärerscheinungen auf, Symptome, die

im Verein mit klinischen Daten auch bei Abwesenheit von Blutungen eine sonst unsichere Ulcusdiagnose durchaus sicherstellen können. Den Sitz eines Ulcus zu bestimmen war — wenn wir vom stenosierenden Pylorusulcus absehen — ohne Röntgenstrahlen nahezu unmöglich, gelingt jetzt aber sehr häufig. Es sollte darum in keinem auf Ulcus verdächtigen Magenfall auf die Röntgenuntersuchung verzichtet werden.

Carcinom.

Das klinische Fundament der Carcinomdiagnose war von altersher der palpable Tumor im Epigastrium mit den bekannten charakteristischen Eigenschaften. Nach großen Statistiken von *Mayo, Boas* u. a. ist er in etwa $^2/_3$ der Fälle nachweisbar. In einem Drittel haftet der Diagnose auch nach Ausführung der sonstigen klinischen Untersuchungen auf Herabsetzung der Salzsäureausscheidung, auf Blut und Eiweißkörper im Mageninhalt, auf okkultes Blut in den Fäces etc. eine Unsicherheit bisweilen bis in die letzten Stadien der Krankheit hin an. Die Zahl der nicht mit Sicherheit diagnostizierbaren Fälle wurde noch um etwas vermehrt, wenn bei palpablem Tumor noch mit der Möglichkeit gerechnet werden mußte, daß es sich um einen extraventriculären handelte, eine Frage, die ebenfalls nicht immer einwandfrei klinisch beantwortet werden kann.

Diesem Stande der Carcinomdiagnostik gegenüber bedeutet es einen ganz gewaltigen Fortschritt, wenn wir heute imstande sind, zu sagen, daß das Magencarcinom in dem Stadium, in dem der Kranke zum ersten Mal den Arzt aufsucht, mit wenigen Ausnahmen in das Röntgenbild so markante Linien zeichnet, daß seine Erkennung — selbstverständlich immer unter Führung klinischer Überlegungen — mit Sicherheit gelingt. Die groben anatomischen Veränderungen, die der Krebs durch Tumorbildung, Infiltration und Schrumpfung der Wand hervorbringt, lassen sich mit sorgsamer Technik fast durchweg so gut zur Anschauung bringen, daß wir durch eine umfassende Untersuchung meist vollständig über Sitz und Ausdehnung des Carcinoms orientiert sind, Aufschlüsse über seine Art erhalten und auch ein Übergreifen auf Nachbarorgane wahrscheinlich machen oder als unwahrscheinlich hinstellen können. Die funktionellen Störungen, die das Carcinom im Gefolge hat, besonders die wichtigen der Motilität, die Veränderungen der Gesamtform des Magens und präzisere Indikationen für einen eventuellen operativen Eingriff, ob Resektion oder Gastroenterostomie, werden gleichzeitig mit ersichtlich.

Bei einer röntgenologischen Einteilung der Carcinomarten müssen wir von histologischen Differenzen absehen und können uns nur an Merkmale halten, die dem Röntgenbild zu entnehmen sind; hieraus resultiert eine Zweiteilung der Krebsformen, die tumorbildende und die infiltrierend-schrumpfende. Der Tumor der Magenwand verursacht den sogenannten Füllungsdefekt *(Holzknecht* und *Jonas)* oder die Schattenaussparung, die Infiltraton der Starrheit der Wand und die sekundäre Schrumpfung die Verkleinerung des Organs. Die Art des

Die drei Hauptsymptome des Carcinoms.

Carcinoms können wir dadurch erschließen, daß ein Tumor in der Regel beim Medullar-, Cylinderepithel-, Gallertkrebs, Adenocarcinom usw. gebildet wird, während der Scirrhus zur Infiltration und nachherigen Schrumpfung führt. Doch kommen vielfach Mischformen vor, medulläre, die weit über den Bereich des Tumors hinaus sich teils knotig, teils flächenhaft infiltrierend in der Wand ausbreiten, und scirrhöse, die an begrenzter Stelle zu tumorartigem Wachstum führen können.

Der Nachweis des Carcinoms im Röntgenbilde ist im wesentlichen ein indirekter; wir bringen nicht das Carcinom selbst zur Darstellung, sondern schließen aus typischen Veränderungen, die das Schattenbild des Magens erleidet, auf seine Anwesenheit. Direkt sehen können wir das Carcinom nur an der Pars cardiaca, soweit es hier unmittelbar von Luft umgeben ist; die Versuche, dasselbe in anderen Magenpartien unmittelbar zur Darstellung zu bringen, scheiterten daran, daß das spezifische Gewicht und damit die Strahlendurchlässigkeit des Carcinoms dem seiner Umgebung — soweit diese nicht Luft ist — annähernd gleich ist und deshalb Kontraste ausbleiben.

Der Füllungsdefekt.

Das führende Symptom in der Röntgendiagnostik des tumorbildenden Carcinoms ist der sogenannte Füllungsdefekt; wenn das Carcinom in das Magenlumen hineinwächst, so kann sich dieser Teil natürlich nicht mit Kontrastbrei füllen, und es entsteht ein Ausfall in dem sonst üblichen Schattenbilde. Dadurch, daß der Tumor von dem zerfließlichen Brei, der in alle Buchten und Höhlungen eindringen kann, eng umschlossen ist, erhalten wir bei zweckentsprechender Strahlenrichtung und, wenn nötig, bei mehrfachen Aufnahmen ein Projektionsbild, das ein getreues Negativ des Innenreliefs der Magenwand darstellt. Über die wirkliche Größe des Schattenausfalles verschafft man sich am besten dadurch ein Urteil, daß man versucht, die Konturen des ursprünglichen Schattenbildes zu rekonstruieren (Fig. 111). Die den carcinomatösen Füllungsdefekt kennzeichnenden Besonderheiten sind von *Holzknecht* in ihren wesentlichten Punkten angegeben und späterhin mehrfach ergänzt worden. Hervorgehoben sei zunächst, daß die Begrenzung des Magens an der Stelle des Tumors fast immer deutlich konkav ist, weil die Geschwulst fast ausschließlich mit konvexer Oberfläche in das Magenlumen vordringt (Fig. 117 etc.); dieser Grundzug in der Begrenzung ist meist in der ganzen Ausdehnung, in der der Tumor sich gegen die Kontrastfüllung des Magens anlehnt, erkennbar. Überall finden sich Unebenheiten oder Unregelmäßigkeiten, welche der meist blumenkohlartigen, papillären oder ähnlich gestalteten Geschwulst entsprechen, sodaß der Defekt ein zerklüftetes Aussehen erhält. Kleine Höcker, bald spitz, bald breiter ausbauschend, lassen den Defekt wie angenagt oder stellenweise ausgefranst erscheinen; vielfach wird die Linienführung der großen Konkavitäten durch kleinwellige, flache Erhebungen unterbrochen (Fig. 111), zwischendurch liegen tiefe Furchen, an sich wieder ganz verschiedenartig und unregelmäßig gestaltet, meist von Zerfall und Nekrose an der Oberfläche des Tumors herrührend. An den kurzen Strecken, an denen die Wand eben ist, kann man das Pathologische leicht daran erkennen, daß sie gestreckt, ohne Rundung — also meist krebsig infiltriert ist.

Größe und Gestalt des Defektes.

Unscharfe Begrenzung.

Ein wesentliches Charakteristikum des carcinomatösen Füllungsdefektes ist die unscharfe Begrenzung. Während sonst die Abgrenzung des mit Kontrastbrei gefüllten Magens gegen die Umgebung eine unmittelbare und scharfe ist, zeigt sie am Tumor eine sehr verschieden breite, matte Zone, die davon herrührt, daß der Tumor den Kontrastbrei in einem Teil seiner Tiefe verdrängt, sodaß in seiner unmittelbaren Umgebung die Breischicht eine wesentlich dünnere Lage aufweist und demzufolge einen matten, wolkigen Schatten wirft, der allmählich erst die volle Dichte der Silhouette erreicht.

Konstanz.

Ein drittes, wichtiges Charakteristikum ist die Konstanz dieses Füllungsdefektes, der sich durch keinerlei palpatorische und sonstige mechanische Manöver ausgleichen läßt und auch bei verschiedener Lage des Untersuchten in gleicher Form erhalten bleibt (Unfüllbarkeit der Aussparung). Stets muß natürlich die Feststellung gemacht werden, ob ein Füllungsdefekt auch dem Tumor entspricht; bestehen Zweifel an der Übereinstimmung, dann wird der Tumor im Stehen aufgesucht, durch eine Marke gekennzeichnet oder mit einem Draht umgezogen.

Das Gesamtbild des carcinomatösen Magens bekommt ein sehr verschiedenartiges Aussehen, je nach dem Sitz des den Defekt ausmachenden Tumors; der Defekt selbst wieder bietet in den einzelnen Abschnitten des Magens eine Reihe beachtenswerter Besonderheiten, die für sich eingehend gewürdigt werden müssen. Zunächst sei die äußere Erscheinungsweise, soweit sie durch die pathologisch-anatomischen Veränderungen bedingt ist, in den einzelnen Regionen des Magens geschildert.

Es würde den Rahmen dieser Arbeit weit überschreiten, alle vorkommenden Variationen und Kombinationen anzuführen; es sollen die typischen und sonst noch ein besonderes Interesse erweckenden Formen im Bilde gezeigt werden, deren Kenntnis dann auch die Erkennung der übrigen noch vorkommenden Formen ohne Schwierigkeit ermöglicht. Klinische Daten sind überall da beigegeben, wo sie zur Vertiefung des Verständnisses der Bilder beitragen, sonst sind sie aus Raummangel fortgelassen, die Operationsbefunde auf das dem vorliegenden Zweck dienende Maß gekürzt. Ebenso bin ich in der Kasuistik auf klinische differentialdiagnostische Erwägungen nur da eingegangen, wo sie gleichzeitig ein besonderes röntgenologisches Interesse boten. Auf eine Reihe beachtenswerter Punkte ist in einem besonderen differentialdiagnostischen Abschnitt hingewiesen. Die Kommentare zu einzelnen Röntgenogrammen enthalten manches Wesentliche bezüglich der Röntgendiagnostik, das, wiederum um mit Raum zu sparen, im Text nicht immer wiederholt ist.

Das Pylorus-carcinom.

Der häufigste Sitz des Carcinoms ist die Pars pylorica; die große, 1000 in der eigenen Klinik operierte Magencarcinome umfassende Statistik *W. Mayo*'s gibt an, daß 75% aller Magencarcinome am Pylorus sitzen. Wir bezeichnen einen dort sitzenden Krebs kurzweg mit „Pyloruscarcinom"; das Wort darf aber nicht im strengen Sinne genommen werden, denn wir bezeichnen ein in der Pars pylorica befindliches Carcinom auch dann als Pyloruscarcinom, wenn der Pylorus selbst gerade noch verschont ist, der Tumor nur dicht an ihn heranreicht.

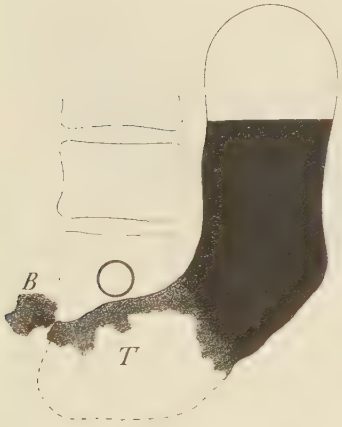
Ein Tumor ist relativ häufig, in ca. 90% palpabel.

Carcinom der großen Kurvatur

C. S., 46 J. (s. Fig. 111). Großer palpabler Tumor am linken Rippenbogen, weit bis unter den Rippenbogen zu verfolgen, inspiratorisch gut verschiebbar, exspiratorisch fixierbar, höckerig, mäßig hart. — 3 Monate leichte Beschwerden, seit vier Wochen Schmerzen. Die gestrichelte Linie bezeichnet den voraussichtlichen früheren Magenrand und damit ungefähr die Größe des Tumors.

Man sieht einen riesigen Füllungsdefekt an der großen Kurvatur vom Angulus derselben bis zum Pylorus hinreichen; dieser selbst ist zum größten Teil in dem Tumor aufgegangen; der Bulbus duodeni etwas klein. Der Tumor nimmt etwa ein Drittel des Magens ein. Das Lumen des Magens ist im Bereich des Carcinoms bis auf Kleinfingerdicke eingeengt und durch ein schmales Schattenband an der kleinen Kurvatur gekennzeichnet. Die unscharfe Übergangszone zeigt sich besonders deutlich an der proximalen Grenzfläche.

Fig. 111.



Pyloruscarcinom der großen Kurvatur.
T = Tumor; B = Bulbus duodeni.

Fig. 112.

Pyloruscarcinom an der kleinen Kurvatur.
T = Tumor.

A. B., Kaufmann, 66 J. (Fig. 112). Auch hier ist der Pylorus unsichtbar, in dem Tumor aufgegangen. Die Mattheit der Tumorgrenze fällt besonders auf im Gegensatz zu der scharfen Zeichnung der großen Kurvatur. Die Magenform zeigt trotz ihrer relativen Kleinheit eine unverkennbare Querdehnung, für die Stenosierung des Pylorus spricht auch die Verlängerung der Verweildauer auf 6 Stunden.

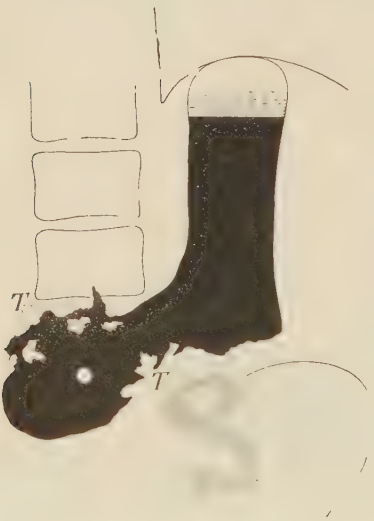
Carcinom der kleinen Kurvatur.

Ein riesiges (Fig. 113), über die Hälfte des Magens einnehmendes Carcinom beider Kurvaturen, mit stark zerklüfteten Rändern. Besonders an dem tiefreichenden Defekt der großen Kurvatur ist die Blumenkohlform sehr deutlich ausgeprägt; die gegen das Lumen vorspringenden Bogen,

Circuläres Carcinom.

die selbst wieder scharfe Einrisse, breite Furchen, kleine Einkerbungen aufweisen, umziehen den Defekt in fast ununterbrochener Reihe. Das Schattenbild weist außerdem als weiteres Zeichen großer Tumorbildung unregelmäßig begrenzte Lücken auf *(T)*; das sind Stellen, an denen der Tumor so tief ist, daß er die Vorder- oder Hinterwand berührt und allen Brei zwischen sich und der Magenwand verdrängt hat. Zu beachten ist außerdem die starke Abflachung des Angulus ventriculi. Die richtige Beurteilung dieser Abflachung erfordert viel Kritik und Erfahrung. Nur wenn sich an dem Winkel die Eigenarten des Füllungsdefektes oder der starren Infiltration ausprägen, kann die Abflachung

Fig. 113.



Circuläres Pyloruscarcinom.

Fig. 114.

Fast vollständiges Fehlen der Pars pylorica.

für ein Carcinom verwendet werden; denn ein flacher, fast gestreckter Angulus kann auch am gesunden Magen vorkommen.

Eine den Beobachter aufs äußerste frappierende Eigenschaft des vorgeschrittenen Pyloruscarcinoms ist das mitunter fast spurlose Verschwinden der ganzen Pars pylorica aus dem Bilde (Fig. 114).

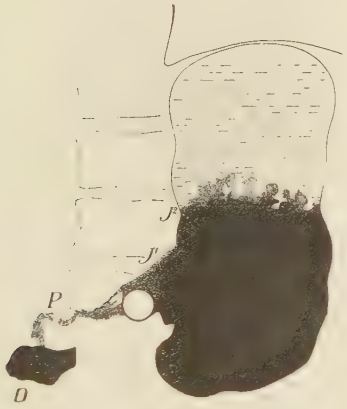
A. L., 45 J. Seit 5 Monaten atypische Magenerscheinungen. Vor 15 Jahren Lues, Abusus Nicotini. — Druckschmerz im Epigastrium und in der Ileocöcalgegend. Kein Tumor palpabel. Nervenbefund normal, *Wassermann* +. Patient ist bisher merkwürdigerweise auf Tabes behandelt worden. Die Erklärung dafür, daß ein Tumor nicht palpabel war, gibt der Operationsbefund: Großes Carcinom, das die Magenwand bis auf einen kleinen Teil an der Kardia infiltriert hat, so daß der Magen stark geschrumpft und in die Thoraxhöhle retrahiert war und nicht zur Schnittwunde gebracht werden konnte.

Auf der Platte ist die Hälfte des Magens zunächst unsichtbar. Bei genauem Hinsehen nimmt man einen ganz matten, schmalen, un-

regelmäßig begrenzten Streifen wahr, der am Schirm nicht erkennbar war. Duodenum verbreitert. Die große Intermediärschicht und die Randaufhellung zeigen die Retention an.

Hier endet das Magenfüllungsbild (Fig. 115) distalwärts zunächst mit einer für Carcinom charakteristischen Begrenzung und setzt sich dann als Zapfen fort, der in ein schmales, bis in die Nähe des Pylorus sich hinziehendes Band ausgeht. Der Tumor endet, wie meist, am Pylorus. Dieser Zapfen — Carcinomzapfen genannt — ist eine typische Erscheinung. Noch merkwürdiger ist pathologisch-anatomisch seine bandartige Fortsetzung. Dieser letzte Rest des Magenlumens, welchen der von allen Seiten umfassende Tumor übrig gelassen hat, ist ein im Zickzack verlaufendes Rinnsal für den in dem erweiterten oberen Ab- Tunneliertes Carcinom.

Fig. 115.



Medullarcarcinom mit Zapfen und Carcinomstraße (tunnelliertes Carcinom) (cf. Röntgenogramm Taf. III *a*).

Fig. 116.

Circuläres Carcinom der Pars pylorica mit Erhaltensein des Pylorus. Breiter Carcinomtunnel, große Carcinomdistanz.

schnitt aufgespeicherten Chymus gleichsam eine Carcinomstraße oder ein Tunnel. Man nennt diese Art Tumor tunnelliertes Carcinom. Die Höhlen und Buchten des Tunnels sind teilweise auch durch Nekrose der Tumoroberfläche entstanden. — Nach aufwärts von dem Zapfen sieht man an der kleinen Kurvatur sehr ausgeprägt die Streckung, die Abflachung des Angulus, weiter oben das Eckigwerden der Wand durch Infiltration, J^1—J^2. Peristaltik war an den infiltrierten Stellen nicht sichtbar, an der großen Kurvatur zeitweise tiefe Wellen.

Die Motilität war erheblich gestört.

60jährige Frau (Fig. 116). Anamnese: Nach dem Tode der Tochter vor 2 Monaten angeblich infolge des Grames darüber Abmagerung. Bis jetzt keine Schmerzen, einzige Beschwerden Appetitlosigkeit und Obstipation. Großer palpabler Tumor. Carcinomdistanz.

Das Röntgenbild zeigt ausgesprochene Zapfenbildung und eine breite gewundene zerklüftete Carcinomstraße. Am Pylorus nochmals ziemlich beträchtliche Breiansammlung. Die Entfernung zwischen den beiden Füllmassen nennt man nach *Schmieden* Carcinomdistanz. Vor dem Pylorus war die Magenwand auf 2 bis 3 Querfinger vollkommen intakt geblieben. Trotz der weitgehenden Verlegung des Lumens war die Motilität nicht gestört: Verweildauer von 400,0 Kontrastbrei 3 Stunden wahrscheinlich, weil die Carcinomstraße wie ein starres Rohr funktioniert, dessen Inhalt durch keine Peristole und keine peristaltischen Contractionen aufgehalten wird.

Fig. 117.

Carcinomatöser Sanduhrmagen mit der Brücke an der kleinen Kurvatur und einem Füllungsdefekt im Bereich der Magenblase (cf. Röntgenogramm Taf. III *b*).

Der Markkrebs am Pylorus gibt außerordentlich prägnante Bilder und bereitet in der Regel die geringsten diagnostischen Schwierigkeiten.

Corpuscarcinom.

In der Pars media liegen die mechanischen Bedingungen für das Sichtbarwerden des Füllungsdefektes, sofern nur der Kontrastbrei über den Tumor nach oben hinausragt, im großen ganzen ähnlich denen der Pars pylorica. Wenn am Corpus der Tumor sehr groß wird und das Lumen soweit einengt, daß nur eine schmale Straße für die Passage des Inhalts übrig bleibt, erhält der Magen im Bilde die Sanduhrform. Wir beginnen die Reihe der Corpuscarcinome mit einem solchen Magen (Fig. 117).

C. R., 47 Jahre.

Dadurch, daß der riesige Tumor von der großen Kurvatur her sich breitbasig entwickelte und von da aus das Lumen absorbierte, wird die offene Verbindung zwischen den beiden Magenabschnitten gegen die kleine Kurvatur hingedrängt, zeigt darin also ein Verhalten, das sonst als typisch für den ulcerösen Sanduhrmagen gilt. Über die Differentialdiagnose zwischen carcinomatösem und ulcerösem Sanduhrmagen s. S. 213.

Das Bild zeigt außerdem sehr deutlich die Zerstörungen durch das Carcinom bis dicht ans Zwerchfell heran, im sogenannten Fundus.

Die Motilität war, wie bei dem Erhaltensein der Pars pylorica zu erwarten war, nicht gestört. Verweildauer 3 Stunden.

Carcinom der Vorder- oder Hinterwand.

In der Pars media begegnet man, wenn auch selten, Tumoren, die nur auf die Vorder- oder Hinterwand beschränkt sind, und bei denen, wenn sie einen gewissen Umfang nicht überschritten haben, es sich ereignen kann, daß sie keine der beiden Randkonturen erreichen, so daß das Schattenbild des Magens ein unverdächtiges, normales Aussehen zeigt. *Holzknecht* hat auf diese Möglichkeit zuerst hingewiesen;

sie findet sich jetzt in jedem Lehrbuch der Magenröntgenologie wiedergegeben und meist so geschildert, als ob es sich um ein ganz gewöhnliches Ereignis handelte. Ich bin unter vielen Hunderten von röntgenologisch untersuchten Magencarcinomen bisher noch keinem reinen Fall dieser Art begegnet und auch aus der Literatur ist mir keiner bekannt, der bei genauem Zusehen den Eindruck eines normalen Magens ergeben hätte.

Fig. 118.

Mannsfaustgroßer Tumor der Hinterwand, wie er in vollem Umfange nur bei einer Frontalaufnahme sichtbar gemacht werden kann. T = Füllungsdefekte.

Centraler Füllungsdefekt.

Die Möglichkeit, einen auf der Vorder- oder Hinterwand des Magens lokalisierten Tumor zu diagnostizieren, ist dadurch gegeben, daß man durch Druck in der Richtung von vorn nach hinten innerhalb des Magenschattens einen hellen Fleck von rundlicher Form erzeugen kann, der dadurch zustande kommt, daß bei der Kompression der Tumor der gegenüberliegenden Wand unmittelbar aufliegt und allen Kontrastbrei an dieser Stelle verdrängt. Es ist sogar die weitere Möglichkeit gegeben, zu unterscheiden, ob der Tumor der Vorder- oder der Hinterwand angehört. Wenn die Vorderwand frei ist, so wird die Aussparung an Größe und Form der eindrückenden Fingerkuppe entsprechen. Ist die Vorderwand dagegen von dem Tumor eingenommen und infiltriert, so wird der eingehende Finger das Carcinom wie eine Pelotte nach hinten drängen und eine Schattenaussparung erzeugen, deren Größe und Form von der Geschwulst bestimmt wird.

Einfacher, schneller und sicherer allerdings wird ein solcher Tumor durch Aufnahme bei frontaler Strahlenrichtung entdeckt werden, sofern die Konstitution des Patienten (nicht zu breit) ein gutes Bild zustande kommen läßt. Voraussetzung wäre auch hier, daß der Tumor nicht mehr zu klein ist und von dem Kontrastbrei nicht vollkommen überschattet wird.

Wenn, wie gesagt, ein ausschließlich auf die Vorder- oder Hinterfläche beschränktes Carcinom äußerst selten ist, so kommen dagegen des öfteren Tumoren vor, die wohl überwiegend an den breiten Wandflächen sitzen, aber doch noch eine oder beide Kurvaturen erreichen.

F. K., Postbeamter, 34 Jahre. Fünf Monate Magenschmerzen, Besserung durch Speisenaufnahme, die eine Stunde anhält; krampfhafte Schmerzen, besonders nachts gegen 3 Uhr, die durch Umschläge gelindert werden; öfter Erbrechen; Neigung zu Ohnmachten, dabei Appetit ausgezeichnet. Abmagerung um 15 Pfund, geringe Verschlechterung des Aussehens.

Befund: P. F. schlecht chymifiziert, freie Salzsäure —, Gesamtacidität 8, Fäces dauernd bluthaltig. Benzidin- und Guajakprobe nach vier Tagen fleischfreier Kost stark positiv. Das Röntgenbild gibt Fig. 118 wieder.

Der geringe Defekt an der kleinen und der noch kleinere an der großen Kurvatur ließen den Fall bei dem jugendlichen Alter und nach dem guten Aussehen des Patienten als selten geeignet für die Operation erscheinen. Das Ergriffensein beider Konturen erweckte wohl den Verdacht, daß ein Tumor kontinuierlich zwischen den beiden Defekten sich ausdehne, doch blieb die weitere Prüfung, durch Kompression der Magenwände eine zentrale Aussparung zu erzielen, resultatlos, weil der eindrückende Finger den zum Teil noch unter dem Rippenbogen liegenden Tumor nicht erreichen konnte. Fettreiche und straffe Bauchdecken erschwerten auch jede Schirmpalpation. Der Magen wurde erst etwa zwei Querfinger unterhalb der seitlichen Aussparung dem Fingerdruck zugänglich. Immerhin glaubte ich dem Patienten zur Operation zureden zu können, der er sich schließlich auch nach längerem Widerstreben unterzog. Zur großen Überraschung wurde hierbei ein mannsfaustgroßer Tumor der Hinterwand und eine darüber hinausgehende Infiltration derselben festgestellt, die eine Resektion unmöglich machte.

Über einige weitere diagnostische und operationstechnische Bemerkungen zu diesem Fall s. S. 222.

Kardiacarcinom.

Lücken innerhalb des Schattenbildes, die durch Aufliegen einer der breiten Magenflächen auf einem Tumor der gegenüberliegenden Wand zustande kommen, zeigt außerdem noch das Bild Nr. 113 u. 126.

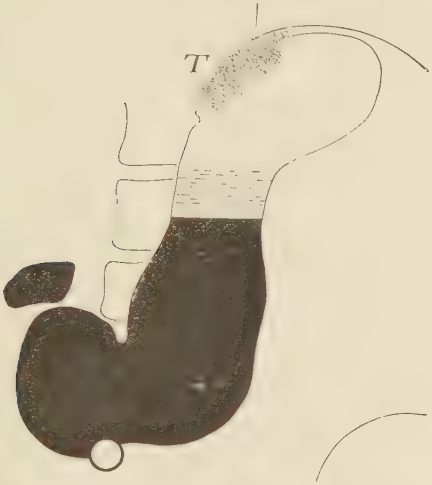
Das Carcinom im obersten Abschnitt des Magens hat gegenüber dem Corpus- und Pyloruscarcinom hinsichtlich des röntgenologischen Nachweises den großen Nachteil, daß der die Tumorgrenzen zeichnende Kontrastbrei meist nicht bis zur Höhe des Tumors heranreicht und niemals, wie es bei dem tieferen Sitz meistens der Fall und für eine vollständige Umgrenzung auch notwendig ist, darüber hinausragt. Oberhalb der Breigrenze liegt dem Tumor die Flüssigkeit der Intermediärschicht, weiter hinauf die Magenblase an oder, wie es bei der carcinomatösen Achylie häufig der Fall ist, die Luft der Magenblase allein, weil zuweilen eine intermediäre Schicht im Röntgenbilde überhaupt nicht vorhanden ist. Da die Intermediärschicht fast annähernd das gleiche Absorptionsvermögen für Strahlen wie der Tumor selbst hat, so wird ein Schattenunterschied hier in der Regel nicht auftreten oder so gering sein, daß eine sichere Abgrenzung von Tumor und Schicht kaum durchführbar ist. Man könnte nur gelegentlich aus kleinen Breiresten, die beim Hinabgleiten an der zerklüfteten Oberfläche liegen geblieben sind und diese undeutlich skizzieren, auf das Vorhandensein eines Tumors schließen. Mir ist nicht erinnerlich, daß irgendwo in der Literatur dieser Hinweis gemacht ist. Da aber auf dem Tumor lagernde Metallreste für diese schwierige Gegend gelegentlich einmal der einzige diagnostische Anhaltspunkt sein können, möchte ich besonderen Nachdruck darauf legen.

Fig. 120 zeigt einen Fall, in dem man auch unter diesen schwierigen Verhältnissen mit Sicherheit auf einen Tumor innerhalb der Intermediärschicht *(T)* schließen konnte.

Wesentlich leichter wird der Tumor im Bereich der Magenblase auffindbar, nur muß man sich vor Verwechslung mit ähnlich matten Schatten aus anderer Ursache bewahren. Hier liegen die Absorptions-

verhältnisse gerade umgekehrt wie am Kontrastbrei, d. h. der Tumor ist hier die stärker absorbierende Substanz, die sich gegen die strahlendurchlässige und dadurch leuchtende Umgebung der Magenblase abhebt, und zwar um so stärker, je größer die Blase ist, die mit Zunahme des Tiefendurchmessers an Helligkeit gewinnt. Man hat diese Verhältnisse

Fig. 119.



Kardiacarcinom kleineren Umfanges (cf. Fig. 120).

Fig. 120.

Derselbe Fall wie Fig. 119, $3^1/_2$ Monate später. Der Tumor ist stark gewachsen; nimmt jetzt mehr als zwei Drittel der Magenblase ein; seine Diagnose ist sehr leicht geworden.

benutzt, um durch Gasauftreibung künstlich die Magenblase zu vergrößern, und *Faulhaber* (neuerdings auch *Röpke* und *Goldammer*) empfiehlt dieses als Methode der Wahl. Es ist dagegen nur einzuwenden, daß die Gasfüllung den häufig wenig widerstandsfähigen Carcinomkranken anstrengt, und daß man mit der Möglichkeit einer Perforation rechnen muß, wenn diese auch bei vorsichtiger Dosierung des zugeführten Gases vielleicht vermeidbar ist. Ich habe deshalb in der Regel zunächst versucht, durch eine Aufnahme in Rückenlage mitunter bei gleichzeitig gesenktem Oberkörper zum Ziel zu kommen. Es muß aber betont werden, daß die Ränder der Magenblase und die Grenzen eines Tumors nach der Aufblähung sich schärfer markieren. Auch die Konfiguration des kardialen Endes des Oesophagus ist, wie *Stuerz* ausführlicher nachweist, mittels Luftaufblähung erheblich besser herauszubringen.

Ein Vergleich der Magenblase in Fig. 119 mit der beim Normalmagen (cf. Kapitel „Form“) zeigt, daß sie in ihrem medianen Abschnitt abgeflacht ist. Die Ränder der dort entstandenen anormalen Beschattung sind wegen der Mattheit der Konturen nicht sofort erkennbar, erinnern aber bei genauerem Zusehen doch schon an die dem Carcinom eigentümliche Gestalt. Die Magenblase ist größer als normal und dies im Verein mit einer zunächst nur kurz anhaltenden Stauung im unteren

Oesophagusende, die nur am Leuchtschirm sichtbar war, auf der Platte aber keine Schatten mehr hinterlassen hatte, kündigt eine Stenosierung der Kardia an. Die Intermediärschicht ist hier der relativ hohen Gesamtacidität entsprechend für ein Carcinom ziemlich hoch; in ihrem Bereich läßt sich der Tumor nicht weiter verfolgen. Daß er aber bis zur Breischicht nicht herabreicht, geht aus der normalen Wandbeschaffenheit des obersten Teiles der Breizone hervor. Ein noch kleines Carcinom an dieser Stelle wird besonders große diagnostische Schwierigkeiten bereiten. Das Bild dieses Tumors in Rückenlage (an Stelle der Rückenlage kann auch die etwas unbequemere Bauchlage gewählt werden) ist in Fig. 127 wiedergegeben.

Bei Fig. 120 sieht man im Bereich der Magenblase deutliche Wismutstreifen, die auf der Geschwulstoberfläche liegen geblieben sind und hier den Weg zeichnen, den der Brei zurückgelegt hat, ebenso befinden sich in der Zone der Intermediärschicht an der kleinen Kurvatur Wismutauflagerungen, wie ich sie oben als sehr beachtenswert bezeichnet habe. Die Stauung im Oesophagus ist hier weniger eine Folge der Kapazitätsverringerung des Magens als einer Stenosierung des kardialen Oesophagusabschnittes.

Fornixcarcinom.

Ein auf das Magendach oder den anstoßenden Teil der großen Kurvatur beschränktes Carcinom trifft man äußerst selten an. In den Fällen, in denen ich dort noch carcinomverdächtige Schatten antraf, waren auch weiter abwärts reichende Magenabschnitte mit ergriffen (Fig. 117 Photogramm). Der Füllungsdefekt im Bereich der Magenblase ist in Fig. 117 deutlich bis dicht unterhalb des Zwerchfells sichtbar, und ferner ist der sonst ganz schmale Streifen, der Magendach und Zwerchfell repräsentiert, erheblich breiter und weist die typischen Carcinomkantigkeiten auf. Für die Technik des Nachweises des Funduscarcinoms gilt das für das Kardiacarcinom Gesagte.

Rückstauung in den Oesophagus durch verringerte Kapazität des Magens.

Den bisher klinisch geläufigen Symptomenkomplex des Magencarcinoms hat die Beobachtung im Röntgenbilde durch zwei Erscheinungen ergänzt, die eine Reihe der subjektiven Beschwerden besser verständlich machen und deren Kenntnis dazu beitragen kann, die Diagnose früher als bisher auf die richtige Fährte zu leiten. Das ist einmal die Rückstauung der Speisen in den Oesophagus hinein, die Druck hinter dem Sternum, Atembeschwerden und das Gefühl von Völle auslöst, ohne daß es zu einer mit dem Schlauch nachweisbaren Behinderung an der Kardia kommt. Man kann sie im Röntgenbilde deutlich meist schon nach Verzehren der ersten Bissen nachweisen, bevor noch irgend ein Anzeichen eines Tumors wahrgenommen wird. Vom Schattenbild des Magens erstreckt sich dann in kontinuierlicher Fortsetzung nach links oben ein dunkler Streifen von wechselnder Breite und Länge, meist über die Höhe der Zwerchfellkuppe hinausreichend. An der Kardia und dicht darüber ist er gewöhnlich der Enge des Lumens an dieser Stelle entsprechend etwas schmaler, erweitert sich spindelförmig nach oben, ohne aber in der Regel Zweiquerfingerbreite zu überschreiten (Fig. 122). Die Rückstauung ist die Folge verringerter Kapazität des Magens und macht sich bei noch intakter Kardia schon bemerkbar. Kommt es im weiteren Verlauf zu einer Insuffizienz der Kardia, dann kann man den Brei in mehr gleichmäßig breitem, kontinuierlichem

Strom wie in einem starren Rohr vom unteren Drittel des Oesophagus an nach abwärts bis weit in den Magen hinein ziehen sehen (Fig. 124*b*). Eine solche Insuffizienz der Kardia hält sich in Analogie mit der reflektorischen Insuffizienz der Schlußsphinkteren, wie sie bei Neubildungen am Verdauungstractus des öfteren beobachtet wird.

Wenn die Infiltration der Kardia zunimmt, kann das Verbindungsband fadenförmig dünn werden und auch Lücken bis zu mehreren Zentimetern aufweisen. Wie beim Pylorus finden sich auch an der Kardia häufig Insuffizienz mit Stenosierung (durch Infiltration) vereint vor und bedingen Abflußverhältnisse, die dem jeweiligen Zustand der pathologisch-anatomischen Veränderungen entsprechen.

Zu einer weitgehenden Aufschichtung der Speisen im Oesophagus kann es durch einen infiltrativen und Schrumpfungsprozeß sowohl in der Pars cardiaca, als auch durch einen in der Pars media kommen (Fig. 119*a* u. *b*).

Es kann diese Erscheinung häufig differentialdiagnostisch gegen manche Formen des Ulcus Verwendung finden.

Regurgitation beim Kardiacarcinom.

Ab und zu sieht man auch, bevor es noch zu einer nennenswerten Verengerung der Kardia gekommen ist, das auffällige Symptom der Regurgitation: ein Auf- und Niedergehen von Schattenteilen im unteren Abschnitt des Oesophagus. Man kann es bisweilen schon als höchst auffälliges Symptom in Fällen beobachten, bei denen die Sonde noch anstandslos die Kardia passiert, anscheinend als Ausdruck einer Stenosenperistaltik der Oesophagusmuskulatur.

Von dem Spasmus der Kardia mit Dilatation des Oesophagus ist das röntgenologische Stauungsbild beim Kardiacarcinom meist leicht zu unterscheiden. Das Füllungsbild beim Carcinom sendet in der Regel dünne Ausläufer in den Magen hinein (Fig. 123), beim Spasmus ist es an der geschlossenen Kardia längere Zeit vollständig unterbrochen, und zwar meist auf eine sehr weite Strecke, weil unterhalb des Kardiaverschlusses der Brei im Magen, der seine volle Kapazität behalten hat, rasch absinkt, während er sich beim Carcinom auch an dieser Stelle noch staut. In der Minderzahl der Fälle, in denen das Füllungsbild auch beim Carcinom an der Kardia abgebrochen ist, sind die Konturen oberhalb der Kardia ganz unregelmäßig, lückenhaft, immer an die typische Konfiguration des carcinomatösen Füllungsdefekts erinnernd, während beim Spasmus der Oesophagus meist unmittelbar oberhalb der Kardia stark dilatiert ist und eine große Menge Brei enthält, der meist außerdem eine gleichmäßige, nur gegen die Norm wesentlich weiter ausholende Rundung aufweist

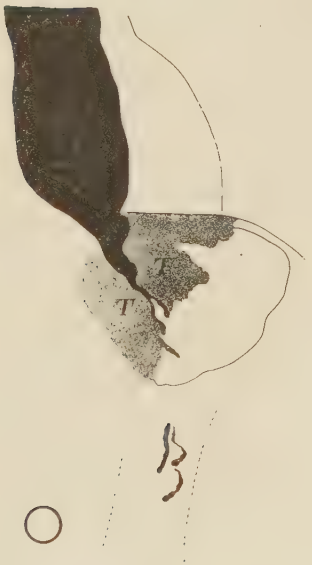
Stenose der Kardia.

Fig. 121 zeigt einen sehr großen, in die Magenblase weit vorspringenden Tumor der Kardia mit gleichzeitiger Stenosierung und einer gewissen Insuffizienz der Kardia. Der Kontrastbrei zieht in einem ununterbrochenen zum Magen hin enger, schließlich fadendünn werdenden Zuge abwärts, unter erheblicher Stauung im Oesophagus.

Die Insuffizienz der Kardia kam sehr schön zum Ausdruck in dem Fall der Fig. 124, wo das Carcinom unmittelbar unterhalb der Kardia sitzt und eine erhebliche Schrumpfung des ganzen Organs zuwege gebracht hat. Hier zieht der Brei in fingerbreitem ununterbrochenem Strom langsam abwärts. Auf der Platte, die 9 Minuten nach Beendi-

gung der Röntgenmahlzeit aufgenommen wurde, ist die Kardiaregion bereits viel schmaler geworden. Er wird aufgehalten durch die vorschnelle Auffüllung des sehr kleinen Magens, und staut sich gleichzeitig in mäßiger Menge bis zur Mitte des Oesophagus, so daß von da ab bis zum caudalen Magenpol der Speisebrei eine zusammenhängende, ununterbrochene Masse bildet. Die Darstellung der Kardiainsuffizienz in Rückenlage zeigt Fig. 128. — Ein weiteres Symptom der Kardiainsuffizienz, die besonders kleine Magenblase, auf die ich gleich zurückkommen werde, ist in Fig. 124 gleichfalls vorhanden.

Fig. 121.



Sehr großes Kardiacarcinom mit Stenosierung und Insuffizienz der Kardia und erheblicher Stauung im Ösophagus. Die mediane Grenze des Tumors ist im Bilde nicht erkennbar.

Fig. 122.

Carcinom der kleinen Kurvatur, dicht unterhalb der Kardia, mit erheblicher Schrumpfung des Magens und Insuffizienz der Kardia. Kurzdauernde geringfügige Stauung im Oesophagus. Magenblase ist klein, aber sonst frei.

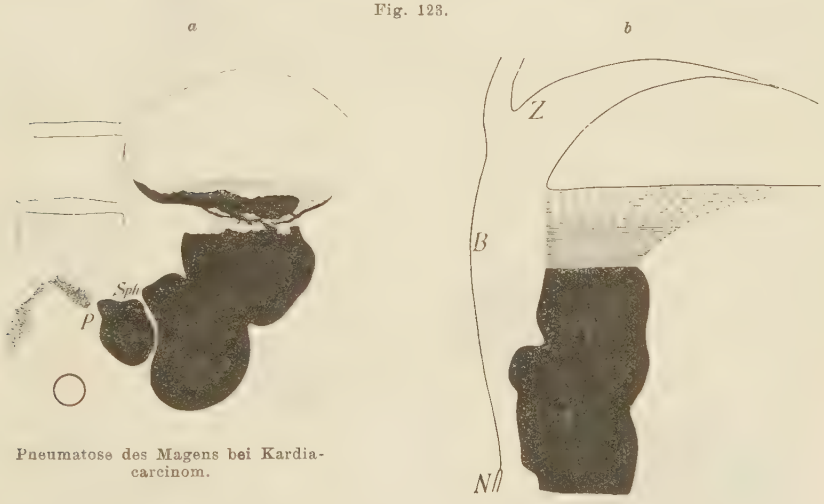
Pneumatose bei Kardiacarcinom.

Eine häufige Begleiterscheinung des Kardiacarcinoms ist eine erhebliche Vergrößerung der Magenblase, die ganz gewaltige Dimensionen annehmen kann. Sie beruht auf einem Versagen des Ventilverschlusses der Kardia, als Folge einer Infiltration der Wand oder Kompression durch den Tumor, resp. durch geschwollene Lymphdrüsen und Lymphstränge. Beim Schlucken wird eine Menge Luft in den Magen gepreßt, deren Entweichen erschwert ist. Einen sehr ausgesprochenen Fall dieser Art stellt Fig. 123 dar.

Das Carcinom umgreift die Kardia nach oben und unten und schnürt den Magen dicht darunter scharf sanduhrförmig ab. Über die riesige Ausdehnung der Magenblase orientiert sehr gut die Frontalaufnahme (Fig. 123 *b*).

Die subjektiven Beschwerden der ein Kardiacarcinom begleitenden Pneumatose können gelegentlich ebenso hartnäckig und quälend sein wie die bei der durch Kardiospasmus verschuldeten Pneumatose, meist allerdings stehen sie an Intensität erheblich zurück. Bisweilen können sie im klinischen Symptombilde so stark überragen, daß das Carcinom übersehen wird. Das Symptom sollte deshalb mehr Beachtung finden, als bisher geschehen. Ich finde es bisher in keinem Lehrbuch der Magenkrankheiten genügend hervorgehoben; die wenig charakteristische Bemerkung, daß Aufstoßen und Druckgefühl auch beim Kardia-

Fig. 123.



Pneumatose des Magens bei Kardiacarcinom.

Derselbe Fall in Frontalaufnahme. B = vordere Bauchwand. N = Nabel.

carcinom vorkommt, wird der Bedeutung der Erscheinung nicht gerecht.

Im Fall der Fig. 123, einem 39jährigen Herrn, waren die Hauptklagen: intensives Spannungsgefühl und Druck am unteren Sternalende, dagegen wird Aufstoßen nicht erwähnt.

Die umgekehrte Erscheinung, eine ganz kleine Magenblase als Folge einer carcinomatösen Kardiainsuffizienz, zeigt Fig. 124 *a* u. *b*. Magen sehr klein, im mittleren Teil eingeschnürt, Stauung darüber, infolge davon Auffüllung des Magens bis dicht unter den Fornix und fast völliges Entweichen der Luft durch die offene Kardia.

Bemerkenswert war während der Durchleuchtungen, daß eine deutliche Stauung auch oberhalb der Kardia etwa 6 Querfinger hoch stattfand, die auch bei fortgesetztem Essen nicht größer wurde, während ein kontinuierliches Schattenband durchgehend bis zum caudalen Magenpol sich während der ganzen Nahrungsaufnahme und noch etwa 2 Minuten darüber hinaus erhielt.

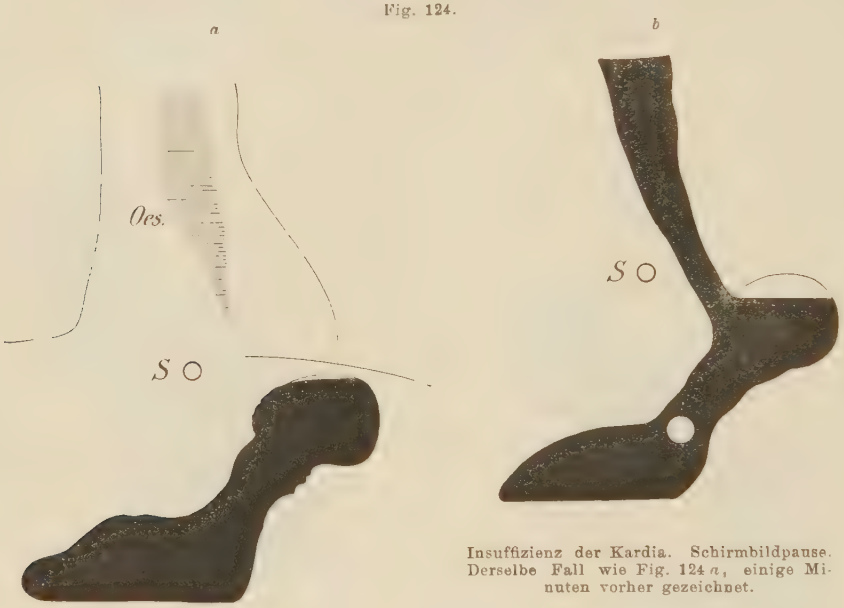
Auf der Platte, die 9 Minuten nach beendeter Füllung angefertigt wurde, ist sowohl die Stauung als der verbindende Schattenstreif nur noch andeutungsweise zu sehen (Fig. 124 *a*).

Der Scirrhus.

Ganz wesentlich verschieden von der Erscheinungsweise des tumorbildenden Carcinoms im Röntgenbilde sind die Veränderungen, die

der Scirrhus setzt. Der pathologisch-anatomische Prozeß, der den Scirrhus charakterisiert, ist die Infiltration der befallenen Wand und die nachträgliche Schrumpfung — beides Veränderungen, die einen getreuen Ausdruck im Röntgenbilde finden können. Die Infiltration kennzeichnet sich in einer Starrheit und Geradestreckung der sonst rundlichen Konturen, die Schrumpfung in einer Verkürzung der Wand

Fig. 124.



Scirrhus der Pars media mit fast völligem Verschwinden der Magenblase infolge sekundärer Kardiainsuffizienz und erhöhtem Druck im verengten Magenblumen.

S = der Hauptschmerzpunkt. *Oes* = Oesophagus.

Insuffizienz der Kardia. Schirmbildpause. Derselbe Fall wie Fig. 124 *a*, einige Minuten vorher gezeichnet.

und Verkleinerung des Lumens. Leichte Unebenheiten der Wand können sowohl die Infiltration als die Schrumpfung mit sich bringen.

Der Diagnose des reinen Scirrhus erwachsen dadurch Schwierigkeiten, daß seine röntgenologischen Hauptsymptome auch bei einer Reihe anderer Magenerkrankungen vorkommen können. Wir sind ihnen beim Ulcus, beim Spasmus, bei der Adhäsion u. a. m. begegnet und werden sie noch z. B. bei der Kompression des Magens durch extraventriculäre Tumoren antreffen. Die Feststellung einer Lumenverringerung hat noch die besondere Schwierigkeit, daß wir einen festen Maßstab für die Magengröße überhaupt nicht besitzen und nach dieser Richtung hin auf Abschätzung angewiesen sind, die erst nach reichlicher Erfahrung in der Lage sein kann, den verwickelten hier in Betracht kommenden Verhältnissen voll zu genügen.

Die Trennung nach topischen Gesichtspunkten läßt sich beim Scirrhus weniger allgemein durchführen als bei anderen Krebsformen, weil er viel diffuser auftritt und im vorgeschrittenen Stadium, in dem wir ihn sehr häufig antreffen, die Gestalt des Magens so eingreifend verändert, daß die Grenzen der einzelnen Abschnitte auch nicht mehr

annähernd anzugeben sind. Durch den Schrumpfungsprozeß ändert sich gleichzeitig häufig die Lage des Organs in einer ganz erstaunlich weitgehenden Weise. Stets steigt der Magen nach oben, bisweilen so weit, daß er ganz unter dem linken Rippenbogen liegt; häufig wird er völlig von der Leber verdeckt. Vielfach stellt er sich stärker diagonal; Lage- und Gestaltsveränderung gehen stets Hand in Hand. Man sagt gewöhnlich, der Magen gewinnt durch die scirrhöse Infiltration wieder die Stierhornform. Das trifft, wie die zahlreichen Abbildungen der folgenden Seiten zeigen, nur annähernd zu.

Die sehr verschiedene Gestalt, die der Magen vor der Erkrankung haben kann, schafft auch wieder zahlreiche Formenmöglichkeiten je nach dem Betroffensein durch das Carcinom. Wenn wir zunächst aber von diesen einzelnen Varianten absehen, so sind für den Scirrhus im Röntgenbilde drei Änderungen der Gestalt charakteristisch:

1. die Verkleinerung,
2. die Streckung der Form,
3. die hohe Lage der großen Kurvatur.

Die Pylorusinsuffizienz und Hypermotilität ergeben sich als Folgen der formativen Veränderungen.

Merkwürdig ist, daß diese drei charakteristischen Eigenschaften meist auch dann schon sehr deutlich ausgeprägt sind, wenn der Scirrhus nur einen kleinen Abschnitt des Magens befallen hat. In Fig. 124 z. B., die zur Demonstration einer Kardiainsuffizienz dient, liegt ein Scirrhus vor, der im wesentlichen die Pars media betrifft und durch Schrumpfung dem Magen Sanduhrform gegeben hat. Der Magen zeigt deutlich Verkleinerung. Streckung der Form und hohe Lage der großen Kurvatur. Es handelt sich um einen hochgewachsenen schlanken Mann, der auch vor der Erkrankung mager war. Die seiner Konstitution entsprechende Magenform wäre eine zwischen Ortho- und Hypotonie liegende; aus dem Grunde reicht auch die große Kurvatur noch bis unterhalb des Pylorus. Der Pylorus ist also noch nicht der tiefste Punkt des Magens.

Der Magen in Fig. 125, der die sinnfälligen scirrhösen Veränderungen an relativ umgrenzter Stelle zeigt, ist nur bei genauerem Zusehen etwas verkleinert, ein wenig nach oben retrahiert.

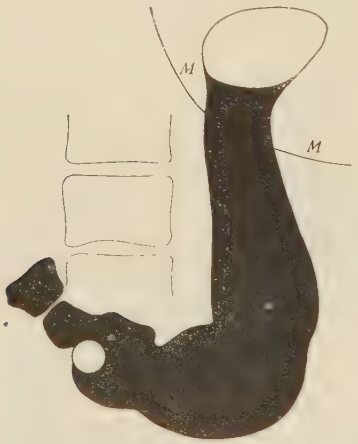
Scirrhus der kleinen Kurvatur mit Schrumpfung

Fig. 126 zeigt eine Versteifung fast an der ganzen kleinen Kurvatur entlang, d. h. an einer Stelle, die wie bei Fig. 125 weiter ausgeführt ist, der Diagnose ganz außerordentliche Schwierigkeiten bereiten kann, so lange die Schrumpfung sich nicht deutlich markiert. In Fig. 126 ist sie durch die starke Verengerung des Lumens in den unteren zwei Dritteln des Magens ganz offensichtlich und kennzeichnet sich allein schon durch die als Füllungsdefekt erscheinende Einziehung von *A* bis *B*. Sehr ausgeprägt sind auch die Streckungen der Umrandung von *A* bis *C* und von *C* bis *D*, doch erfordern derartige Veränderungen, wenn sie allein bestehen, kritische Beurteilung. Die Abflachung des Angulus ist besonders deutlich. Auf die Stauung nach oben hin und die kleine Magenblase sei noch besonders hingewiesen. Noch nicht ganz aufgeklärt ist die wellige Konturierung der großen Kurvatur, deren glatte und scharfe Zeichnung auf ihr Freisein von carcinomatöser Infiltration hindeutet.

Levy-Dorn und *Ziegler* beschreiben mehrere derartige autoptisch bestätigte Fälle (ähnliche Bildungen zeigt Fig. 129*b* in Rückenlage). Ich möchte die Wellenbildung für irreguläre Contractionen der im Reizzustand sich befindenden Ringmuskulatur halten, die nur wenig peristaltische Bewegungen ausführen. Daß diese Contracturen aber auch keine „stehenden" Wellen sind, ersieht man aus einem Vergleich der Fig. 129*a* u. *b*; in *a* ist die große Kurvatur in dem betreffenden Abschnitt nicht gewellt. An der Pars pylorica wieder bringen Infiltrationen schnell weitgehende Verengerungen hervor, Schrumpfung, Streckung, Neigung, die Stierhornform anzunehmen, finden sich auch hier in dem Bild der Fig. 126.

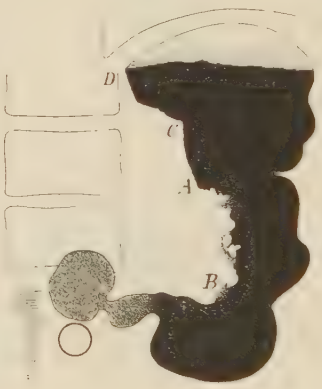
Wenn bei der Infiltration die Schrumpfung fehlt oder sich nur an ganz seichten, langgestreckten, mitunter etwas unregelmäßigen Abflachungen

Fig. 125.



Scirrhus der kleinen Kurvatur; ausgedehnte Infiltration, aber minimale Schrumpfung. *M*=Grenze des Mammaschattens. (Cf. Röntgenogramm Tafel III *d*.).

Fig. 126.



Scirrhus der ganzen kleinen Kurvatur; sehr weitgehend ist die Verengerung am Ende der Pars pylorica. Einige Lücken im Füllungsbilde nahe der kleinen Kurvatur zwischen *A* und *B*. (Cf. Röntgenogramm Tafel III *c*.)

zu erkennen gibt (Fig. 125), können die diagnostischen Schwierigkeiten besonders bei Sitz in der Pars media sehr große sein. Der Fall ist zwei Monate ante exitum aufgenommen. Es handelt sich um eine 57 Jahre alte Frau J.

Wir haben hier eigentlich nur ein einziges Kriterium, die Starrheit eines Teiles der kleinen Kurvatur, das nur mit großer Vorsicht verwertet werden darf. — Die Erkennung der Starrheit war noch dadurch sehr erschwert, daß ganz flache Erhebungen eine peristaltische Bewegung vortäuschten; auch die Größe des Magens erscheint wenig beeinträchtigt, wahrscheinlich, weil vor dem Befallenwerden durch den Scirrhus eine ptotische Dilatation vorlag.

Beachtenswert ist der eckige Angulus ventriculi, doch darf man hierauf allein die Diagnose natürlich nicht stellen; zum mindesten müßte palpatorisch geprüft werden, ob die Schenkel des Angulus nicht doch Elastizität genug besitzen, um einem Druck der Hand nachzugeben.

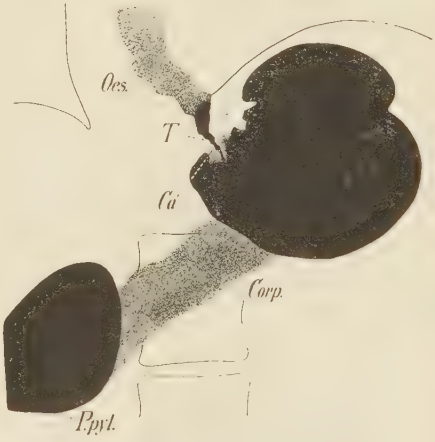
Scirrhus der Pars cardiaca.

Der Scirrhus der Pars cardiaca bietet alle Schwierigkeiten des Tumor bildenden an dieser Stelle, die noch dadurch vermehrt sind, daß der Hauptstützpunkt für die Diagnose, der Füllungsdefekt, in Fortfall kommt. Auch für die mehrfach genannten Hilfsuntersuchungen ist er noch weniger zugänglich als die tumorbildende Gruppe, weil der Schrumpfungsprozeß den Magen besonders hoch nach oben unter den Rippenbogen resp. unter die Leber zieht. Sein Nachweis wird nur dann erleichtert, wenn er die Cardia verlegt und dadurch Stauungen am Oesophagus erzeugt. Die Veränderungen im Gebiete der Magenblase können durch Luftaufblähung und Aufnahmen in Rückenlage, eventuell

Fig. 127.

Scirrhus der ganzen Pars cardiaca und des oberen Corpusabschnittes. Kardia verlegt, die Magenwand zeigt auch, soweit sie die Blase umgrenzt, starke Unebenheiten. Bei *T* ist die Füllung durch den Tumor ganz unterbrochen. *H* = Haustren einer anliegenden Kolonschlinge, die sich teilweise mit der Magenblase deckt.

Fig. 128.



Der gleiche Fall wie Fig. 119 in Rückenlage. *T* = Tumor. *Ca* = Kardia. *Corp.* = Corpus ventriculi. *P. pyl.* = Pars pylorica. (Cf. Röntgenogramm Tafel IV*a*.)

mit erhöhtem Becken, gelegentlich besser zur Anschauung gebracht werden.

Fig. 127 stellt einen stark geschrumpften, hochgezogenen Magen dar, dessen ganze Pars cardiaca vom Scirrhus ergriffen ist. Die gesamte Circumferenz der Magenblase ist unregelmäßig gezackt, Bucht schließt sich an Bucht, jede für sich wieder uneben, höckerig, unscharf; die obere Begrenzung gegen das Zwerchfell hin ist sichtlich verdickt und gleichzeitig geschrumpft, besonders deutlich in der oberen lateralen Ecke, wo sich zwischen Magenblase und Zwerchfell eine durchlässige Partie (Kolonblase) zwischengeschoben hat. Die Stauung im Oesophagus ergänzt das Bild.

Das Ergriffensein von Funduspartien soll die Rückenlage in Fig. 128 veranschaulichen.

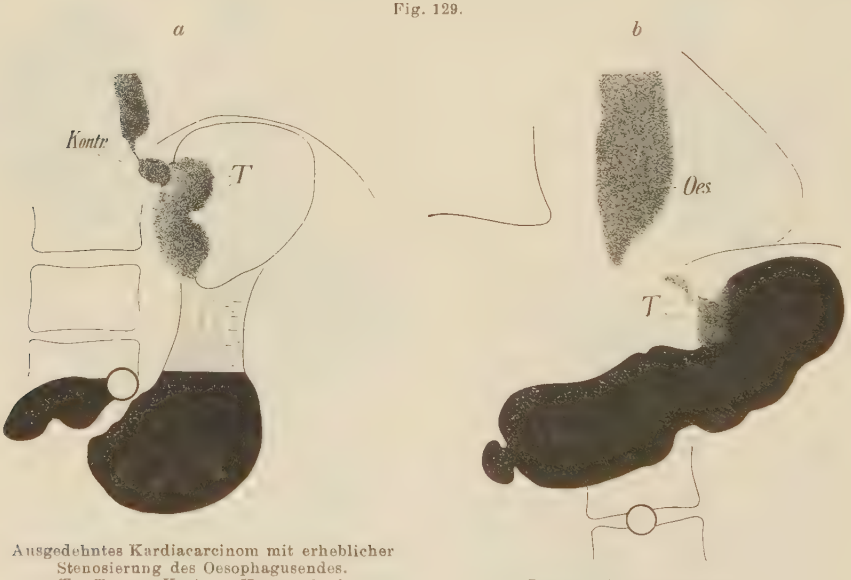
Man sieht die Aussparung an der medianen Seite sehr deutlich; der unscharfe, gezackte, eingekerbte mediane Rand unterscheidet sich

stark von dem glatt gerundeten lateralen. Die Darstellung des Offenstehens der Kardia bei Stenosierung derselben ist in dieser Lage eher zu erzielen und kommt im Bilde sehr schön zum Ausdruck. Die Zweiteilung der Magenschattenbildung ist auf die Zwischenlagerung der Wirbelsäule zurückzuführen.

Daß man sich bei der Aufnahme in Rückenlage vielfach aber auch in vorgeschrittenen Fällen mit einer geringeren Prägnanz der Symptome begnügen muß, soll Fig. 129*a* u. *b* zeigen.

In Fig. 129*a* sieht man den Tumor ziemlich weit in die Magenblase vorspringen. Bei der Rückenlage zeigen sich Unebenheiten, die nur an einer Stelle *(T)* eigentlich charakteristisch sind. Der Defekt selbst ist, weil der mediane Rand flach verläuft, als solcher nur schwer erkennbar.

Fig. 129.



Ausgedehntes Kardiacarcinom mit erheblicher Stenosierung des Oesophagusendes. *T* = Tumor. *Kontr.* = Kontrastbrei.

Dasselbe in Rückenlage.

Über die Bedeutung der welligen Form der großen Kurvatur in ihrer oralen Hälfte vgl. den Fall der Fig. 126.

Zwei Erscheinungsweisen des Magencarcinoms bedürfen einer besonderen Besprechung: die Pylorusstenose resp. Insuffizienz und der Sanduhrmagen.

Maligne Pylorusstenose.

Beide Carcinomarten können den Pylorus so verändern, daß die anatomischen Vorbedingungen sowohl für die Insuffizienz: Starrheit der Wand und Offensein des Lumens, als für die Stenose: Verengerung des Lumens durch den Tumor selbst, durch Schrumpfung oder Infiltration, geschaffen werden. Durch Wachstum der Neubildung, Ulcerationen und Zerfall unterliegen die anatomischen Verhältnisse im Verlauf der Krankheit einer andauernden Veränderung. Besonders beim tumorbildenden Carcinom ist — selten — beobachtet worden, daß eine schon frühzeitig

durch die Geschwulst hervorgerufene Stenosierung, die erhebliche Motilitätsstörung im Gefolge hatte, späterhin infolge weitergehenden Zerfalls des Tumors verschwand und der Pylorus weiter wurde, während die Insuffizienz fortbestand: klinisch zeigt dieser Prozeß das merkwürdige — in seinem Wesen meist verkannte und als wirkliche Besserung gedeutete — Ergebnis, daß eine anfänglich bestehende Motilitätsstörung verschwindet. Die Stenose ist klinisch bedeutungsvoller als die Insuffizienz. Die röntgenologischen Symptome der benignen Stenose sind eingehend auf S. 170 geschildert; sie können große, schwer differenzierbare Ähnlichkeit mit denen der malignen Stenose haben.

Spasmen der anliegenden Muskulatur, erhöhte Peristaltik und selbst ausgesprochene Antiperistaltik kann die maligne Pylorusstenose ebenso wie die benigne auslösen, wenn auch nicht so allgemein und meist nicht so intensiv. Auch kann der ausgesprochenen Stenose ein Stadium der Kompensation (Hyperperistaltik bei Normomotilität) vorausgehen, doch bin ich dieser kompensierten Stenose bei Malignität derselben relativ selten begegnet, während sie beim Ulcus häufig angetroffen wird. Am ehesten trifft man sie noch bei einem sich auf dem Boden eines Ulcus entwickelnden Carcinom. Am seltensten traf ich die das Stadium der kompensierten Stenose charakterisierende Kombination: Hyperperistaltik bei normaler Motilität, beim Medullarcarcinom, etwas häufiger beim Scirrhus.

Maligne und benigne Pylorusstenose.

Wie können wir nun röntgenologisch die beiden Stenosenarten voneinander unterscheiden, und ist dies überhaupt möglich? Wir wissen, daß uns die sonstigen klinischen Untersuchungsmethoden hier sehr häufig im Stich lassen, daß z. B. bei der malignen Stenose im ausgeheberten Mageninhalt ebenso hohe übernormale Säurewerte sich vorfinden können, wie bei der benignen, und daß dieses Vorkommnis kein seltenes ist. Darum wäre die Möglichkeit, röntgenologisch die schwierige Unterscheidung treffen zu können, von großer, praktischer Bedeutung. Viele bestreiten diese Möglichkeit. Ich möchte aber gleich vorweg nehmen, daß nach meiner Erfahrung es in der Mehrzahl der Fälle gelingt, wenn man alle Hilfsmittel der Untersuchungsmethodik heranzieht, die Differentialdiagnose zu stellen. Die Hauptkriterien für die maligne Pylorusstenose sind:

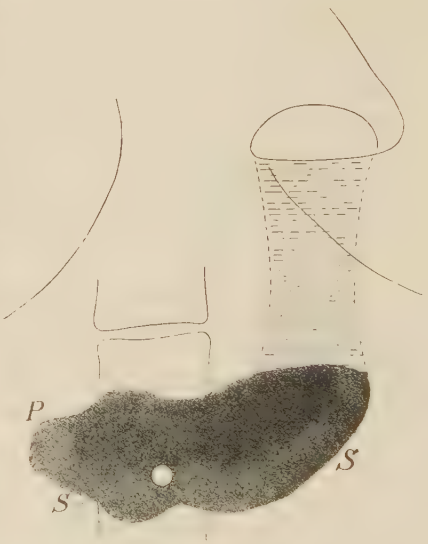
1. Höherer Stand der großen Kurvatur;
2. Enge der Pars pylorica;
3. das wichtigste und, sofern es auf die Platte zu bringen ist, fast untrügliche Symptom: ein für Carcinom charakteristischer Abschluß des Magenfüllungsbildes in rechter Seitenlage.

Ad 1. Die Carcinomstenose entwickelt sich wesentlich schneller als die ulceröse. Es kommt schon aus diesem Grunde bei ihr nicht zu der weitgehenden Ektasie wie beim Ulcus. Die Magenwand findet hierzu nicht die erforderliche Zeit; so wird es im allgemeinen gelehrt. Ich glaube aber, daß andere Faktoren von viel größerer Bedeutung sind. Einmal setzen beim Ulcus frühzeitig Spasmen ein, hinter denen eine gewaltige Hyperperistaltik die Magenwandungen zur Hypertrophie und den Magen zur Erweiterung bringt. Diese — prästenotische Vorgänge könnte man sie bezeichnen — fehlen beim Carcinom vielfach

oder sind meist in viel geringerem Maße vorhanden. Des weiteren ist die Hypersekretion beim Ulcus, ganz abgesehen von einer Retinierung, schon lange bevor es zur Stenose kommt, meist sehr bedeutend und dehnt den Magen. Das sind schon zwei mächtige, die große Kurvatur abwärts drängende Faktoren. Noch bedeutungsvoller aber ist es, daß andrerseits beim Carcinom Tumor, Infiltration und Schrumpfung drei den Magen verkleinernde Faktoren sind, die, wenn sie auch an umgrenzter Stelle zur Geltung kommen, doch die Dilatation, die aus der Stenose an sich resultiert, zu einem erheblichen Bruchteil kompensieren, während der Entwicklung derselben beim Ulcus nichts im Wege steht. Wir haben ja wiederholt gesehen, wie gewaltig selbst circumscripte scirrhöse Prozesse den Magen und damit die große Kurvatur durch Schrumpfung nach oben retrahieren können.

Gelegentlich aber kann, abgesehen von dem auf ulceröser Basis entstandenen Pyloruscarcinom, auch beim primären Carcinom die große Kurvatur sehr tief stehen. Es kommt dies dann vor, wenn das Carcinom sehr klein ist, früh stenosiert und Retractionsvorgänge nicht vorliegen. Mit einer Herabsetzug des Tonus durch die carcinomatöse Kachexie, die die Magenwand einer Dehnung durch den Inhalt leichter aussetzt, muß gleichfalls gerechnet werden.

Fig. 130.



Maligne (scirrhöse) Pylorusstenose mit relativ hohem Stand der großen Kurvatur. *P* = Pylorus. *S* = eine mit Sekret und flüssigem retiniertem Mageninhalt stark durchsetzte Randzone. Der gestrichelte Randkontur der Intermeditärschicht soll andeuten, daß die Ränder nicht überall mit Sicherheit erkennbar waren.

Fig. 130 fünfmarkstückgroßer Scirrhus, der noch radikal entfernt werden konnte. Pylorusstenose mit einer mehr als 24stündigen Retention. Die völlige Schmerzlosigkeit, unter der der Zustand sich entwickelt hatte, sprach dafür, daß Spasmen nicht oder nicht in nennenswertem Maße vorgelegen haben. Die Stagnation der Speisen hatte schon mehrere Monate bestanden. Zur Zeit der Untersuchung noch gesundes Aussehen bei ausgesprochener Fettleibigkeit und gutem Appetit.

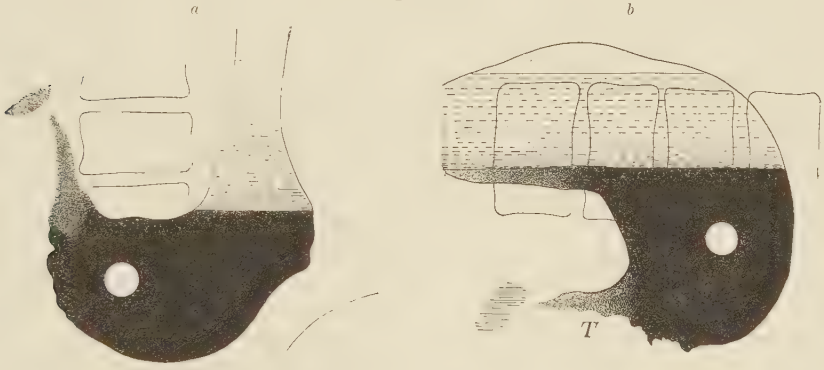
Relative Enge der Pars pylorica.

Ad 2. Wir haben beim Ulcus ad pylorum gesehen, daß fast regelmäßig, wahrscheinlich sogar ausnahmslos, da, wo es zu einer Stenose kommt, als Vorstadium dieser eine erhebliche Erweiterung der antralen Partie — Ausladung am besten genannt — (Fig. 175 *a*) vorangeht, die, wenn es erst zu einer wirklichen Stenose gekommen ist, den ganzen Magenabschnitt bis unmittelbar vor dem Pylorus zu einem großen sackartigen Gebilde umwandelt. Ganz anders beim Carcinom. Tumor und Infiltration halten die Wandungen auf eine große Strecke zusammen. An ihrem Sitz und in der Umgebung können sich

die Wandungen nicht annähernd so weit voneinander entfernen wie beim Ulcus. Die Erkennung der Form der Pars pylorica ist leicht, wenn die Füllung durch die Neubildung hindurch bis an den Pylorus heranreicht (Fig. 131 *a*). Sie wird dagegen wesentlich difficiler, wenn, wie häufig bei der Stenose, der Brei tief im Magensack liegt und die ganze vom Carcinom ergriffene Partie des aufsteigenden Schenkels im Bilde unsichtbar oder nahezu unsichtbar bleibt (Fig. 141). In letzterem Falle soll man deshalb hinter dem Leuchtschirm den Inhalt des Magensackes in die Pars pylorica hineinzudrängen versuchen, um die Lichtweite derselben festzustellen. Ein so erhaltenes Schirmbild ist aber im Photogramm schwer festzuhalten, deshalb empfiehlt es sich, zum Zwecke der Darstellung der Pars pylorica und gleichzeitig der Abschlußlinie des Magenfüllungsbildes, bei Pylorusstenose stets

Ausguß der Pars pylorica in rechter Seitenlage.

Fig. 131.



Carcinomatöse Pylorusstenose mit starker Verengerung der Pars pylorica, aber uncharakteristischer Konturierung infolge der schwachen Füllung.

Derselbe Fall in rechter Seitenlage, die Charaktere des Carcinoms treten infolge der Auffüllung der Pars pylorica deutlich hervor.

Pylorusstenose durch ein ausgedehntes Carcinom, das sich nach der Laparotomie als inoperabel erwies. Verweildauer 48—50 Stunden. Deutlicher Tumor. Fast der gesamte Magen von der Kardia bis zum Pylorus ein harter infiltrierender Tumor, nur an der Hinterwand in der Höhe der Kardia eine gesunde Stelle. Gastroenterostomie.
(Cf. Röntgenogramm Tafel IV *b*.)

Ad 3 eine Aufnahme in rechter Seitenlage zu machen (vgl. hierzu Fig. 131 *a* u. *b*).

In Fig. 131 *a*, wo eine Retention von 2 Tagen bestand, reicht die große Kurvatur zirka 3 Querfinger unter die Nabelhorizontale; bei einem Ulcus mit einer derartig groben Motilitätsstörung würde man erwarten, daß die große Kurvatur um mindestens das Doppelte unterhalb des Nabels reicht; das Lumen vor dem Pylorus würde nicht wie hier verengt, sondern um das Mehrfache erweitert sein.

Faulhaber schlägt den Wert der rechten Seitenlage nicht sehr hoch an, weil das Corpus ventriculi häufig dabei über die Pars pylorica herüberfalle und diese ganz überschatte. Das kann in der Tat des öfteren vorkommen. Aber einmal kann man einige dieser Fälle dennoch für die Diagnose dadurch gewinnen, daß man den Magen mittels scharfer Kompression durch die Platte hochzuhalten versucht oder dadurch, daß man den Körper schräg zurück- oder nach vornüber legt.

Fast immer führt, wenn auch diese modifizierte rechte Seitenlage versagt, auch eine Aufnahme in rechter Halbschräglage noch zu einer hinreichend guten Füllung des präpylorischen Abschnittes. Zweitens aber fällt gerade bei der benignen Stenose der Magen infolge seiner hierbei besonders großen Ausdehnung leicht über den Pylorus hinweg, während beim Carcinom Tumor und Infiltration auch in rechter Seitenlage die einzelnen Teile des Magens auseinander und mehr übereinander halten und ein Herüberfallen mit verhindern. Die gelungene Darstellung der Pars pylorica bringt meist unmittelbar die Entscheidung. Ich führe zwei Fälle dieser Art an. In Fig. 131 *b* treten die charakteristischen Zeichen des carcinomatösen Füllungsdefektes mit größter Deutlichkeit hervor. Wir haben den bei aufrechter Haltung aufsteigenden Schenkel (Fig. 131 *a*) durch Umlegen zur rechten Seitenlage in einen horizontalen verwandelt (Fig. 131 *b*); das Magenlumen kann sich nunmehr an der Tumorstelle unter den gleichen Bedingungen und mit der gleichen Vollständigkeit füllen, wie bei den leicht zu diagnostizierenden Fällen von Pyloruscarcinom in aufrechter Haltung der Fig. 113, 115, 116 etc. Wir sehen weiter bei einem Vergleich beider Bilder, daß der caudale Pol durch die Horizontallagerung nur minimal angestiegen und die große Kurvatur in ihrer ganzen Circumferenz erhalten und nicht nach unten abgesunken ist, beides Zeichen, daß der Magen in seinen unteren Teilen durch Verwachsungen fixiert war, ein Befund, der durch die Operation bestätigt wurde. Der typische Carcinomzapfen, den der Fall aufweist, der nicht eine Kurvatur begleitet, wie Fall 111 u. 114, sondern aus dem freien Lumen herauszuwachsen scheint, gilt im allgemeinen als Ausdruck eines circulären Carcinoms. In der Regel trifft dies auch zu und in meinen zur Operation gekommenen Fällen waren regelmäßig beide Kurvaturen durch den carcinomatösen Tumor eingenommen. Bei *Lery-Dorn* und *Ziegler* finde ich aber ein der obigen Figur voll entsprechendes Bild mit centralem Zapfen vor, bei dem die Sektion ergab, daß die große Kurvatur an der Stelle des großen Defektes nur einige linsen- bis pfennigstückgroße, flache, kreisrunde, harte Knoten enthielt, die weder untereinander, noch mit dem nur an der kleinen Kurvatur sitzenden höckrigen Tumor in sichtbarer Verbindung standen. Es dürften zwei Momente dazu beitragen, den Defekt, dem eine anatomische Erklärung nur an einer Seite genügend entspricht, circulär erscheinen zu lassen: einmal reflektorische Contracturen, wie sie bei dem Fall der Fig. 126 angegeben sind, und ferner der Verlust der Magenwand an Elastizität durch die zwischengelagerten Krebszellen.

Flacher Angulus ventriculi.

Ein weiteres, mehrfach erwähntes, für Carcinom bedeutsames Symptom, die Abflachung resp. Aushöhlung des Angulus ventriculi, kommt hier gleichfalls in der rechten Seitenlage besonders deutlich zum Ausdruck und zeigt die Infiltration der Wand an dieser Stelle an. Bei benigner Pylorusstenose, bei der in aufrechter Haltung der Angulus gleichfalls meist flach ist (Fig. 102 *a*), würde in rechter Seitenlage in der Regel eine Abknickung stattfinden, während hier die Abflachung und Excavation völlig unverändert gegenüber der Aufnahme in aufrechter Haltung bestehen bleibt (Fig. 131 *b*).

Beim Scirrhus und beim medullären Carcinom sind wir der Sanduhrform des Magens begegnet, die wir vom Ulcus her bereits

kennen. Es ist von Bedeutung, die Unterschiede zu kennen, die der biloculäre Magen aufweist, je nachdem ein Ulcus oder ein Carcinom zu seiner Bildung geführt hat. Sie sind im folgenden zusammengestellt: Maligner, benigner Sanduhrmagen.

Carcinom.	Ulcus.
1. Isthmus überwiegend achsial.	1. Isthmus überwiegend an der kleinen Kurvatur.
2. Isthmus: ein langer, mit dem Kontrastbrei gefüllter Kanal, der allmählich (Medullarcarcinom) oder ausgesprochen trichterförmig (Scirrhus) beginnt.	2. Isthmus: nur wenige Millimeter lang, meist frei von Kontrastbrei und unvermittelt einsetzend.
3. Die Entfaltung des Magens auch in seinen distalen Abschnitten wird durch die Enge des Isthmus kaum aufgehalten. Bei beendeter Füllung ist das Schattenbild des Magens ein kontinuierliches, durch den Isthmus ohne Unterbrechung durchziehend.	3. Die Entfaltung macht am Isthmus zunächst Halt und kann hier längere Zeit vollständig stocken. Bei beendeter Füllung bleibt das Schattenbild fast stets unterhalb des Isthmus, plötzlich unterbrochen bis auf die Breite von mehreren Querfingern.
4. Die Konturen des Isthmus: entweder zerklüftet (Medullarcarcinom) oder gestreckt und eckig (Scirrhus).	4. Die Konturen weisen Rundung und Elastizität oder (seltener) radiale Falten auf.
5. Die Kapazität ist stets und bisweilen stark verringert. Der orale Abschnitt meist starr, nur selten in seinem obersten Teil, im Fornix und Anfangsteil des Corpus verbreitert.	5. Die Kapazität ist mindestens die normale; meist sowohl in dem oralen wie dem distalen Teil etwas übernormal. Der orale Teil elastisch dehnbar, vielfach sackartig ausgebaucht.

Ad 1. Trifft bezüglich des Carcinoms besonders für den Scirrhus zu, wenn die Schrumpfung, wie so oft, circulär erfolgt (Fig. 132).

Frau Berta S., 61 Jahre. Bis vor zwei Monaten völliges Wohlbefinden. Bei der Sondierung Erbrechen von frischem, reinem Blut. Am linken Rippenbogen bis zum Nabel hin eine nicht abgrenzbare Resistenz fühlbar.

Röntgenbefund: Man erkennt leicht, daß die Neubildung die Magenwand in großer Ausdehnung zerstört hat; charakteristisch ist die tiefe Aushöhlung in der Mitte der kleinen Kurvatur, die große ist fast in ihrer ganzen Ausdehnung ergriffen. Stauung im Ösophagus; eine Magenblase nicht vorhanden, Kapazität des Magens stark verringert, Angulus abgeflacht. Einen Sanduhrmagen mit freigelassener Passage entlang der kleinen Kurvatur demonstriert Fig. 117.

In diesen Fällen ist die Sanduhrform durch den typischen Füllungsdefekt ganz zweifelsfrei als carcinomatöse zu erkennen und eine Verwechslung mit einem Ulcus nicht zu befürchten.

Ad 2. Die Bilder (Fig. 117 u. 132) zeigen beide einen mehrere Querfinger langen Isthmus, bedingt durch die Größe des Tumors, resp. Ausdehnung des Schrumpfprozesses. Bei ulcerösem Sanduhrmagen ist bekanntlich der Isthmus nur wenige Millimeter lang (Fig. 87).

Ad 3. Der Isthmus ist von der Neubildung partiell (Fig. 122) oder ganz (Fig. 117 u. 132) umgrenzt und bildet eine zwar verengte, aber offene Durchgangsstraße, die von der Füllung in ihrer ganzen Breite wie ein starres Rohr durchzogen wird, so daß der Magen, soweit er sich überhaupt noch entfalten kann, in allen Abschnitten gleichmäßig und weit aufgefüllt wird.

Beim ulcerösen Sanduhrmagen dagegen ist die kardiale Hälfte durch die Contractur der großen Kurvatur und durch schlaffe Falten der Schleimhaut wie durch ein Ventil abgeschnitten. Wenn der Brei diese Sperre überwunden hat, gelangt er in einen Hohlraum, fällt hier zunächst wie in einen leeren Sack und legt sich auf den Magenboden. Der Durchtritt erfolgt fast immer viel zu langsam, um den pylorischen Teil voll bis an sein oberes Ende zu füllen, so daß zwischen dem auf dem Magenboden liegenden Brei und dem der Pars cardiaca eine große schattenfreie Strecke, im Röntgenbild also eine weite Lücke bleibt (Fig. 92*b*).

Fig. 132.

Carcinomatöser Sanduhrmagen durch Scirrhus, Schrumpfung wesentlich in der Pars media.

Ad 4. Die Konturen des Isthmus sind beim carcinomatösen Sanduhrmagen durch das Carcinom selbst gebildet und entsprechend gestaltet, beim Ulcus werden sie lateral, so lange es sich um einen spastischen Sanduhrmagen handelt, durch die Contractur der anatomisch unveränderten Magenwand der großen Kurvatur bestimmt (Fig. 87) und sind deshalb glatt und von physiologischer Rundung; median sind sie ebenfalls glattwandig, bis auf die im Bild meist erkennbare kurze Strecke des Ulcus selbst (Fig. 87), die verschieden geformt sein kann. Perigastritische Veränderungen und radiale Fältelung beim narbigen Sanduhrmagen sind als solche ebenfalls leicht erkennbar und mit Carninom kaum zu verwechseln (Fig. 88 u. 89).

Ad 5. Da der Sanduhrmagen beim Carcinom meist erst in vorgeschrittenem Stadium zur Ausprägung kommt, ist die Gesamtkapazität meist schon ganz erheblich herabgesetzt (Fig. 132), während beim Ulcus die an seinem Sitz bestehenden unvermeidlichen Spasmen den darüber gelegenen kardialen Teil dehnen (Fig. 92*a*) und auch der untere Teil durch starke Belastung mit retiniertem Inhalt und übernormalen Sekretmengen gleichfalls in der Regel über die Norm groß ist.

Die Unterschiede der beiden Arten von Sanduhrmägen sind also meist so deutlich, daß auch bei nur einiger Erfahrung eine Verwechslung kaum vorkommen wird, wenn wir von der einen Möglichkeit absehen, daß in einem ursprünglich ulcerösen Sanduhrmagen carcinomatöse Degeneration eintritt. Näheres hierüber s. beim „Ulcus carcinomatosum".

Medullarcarcinom des Gesamtmagens.

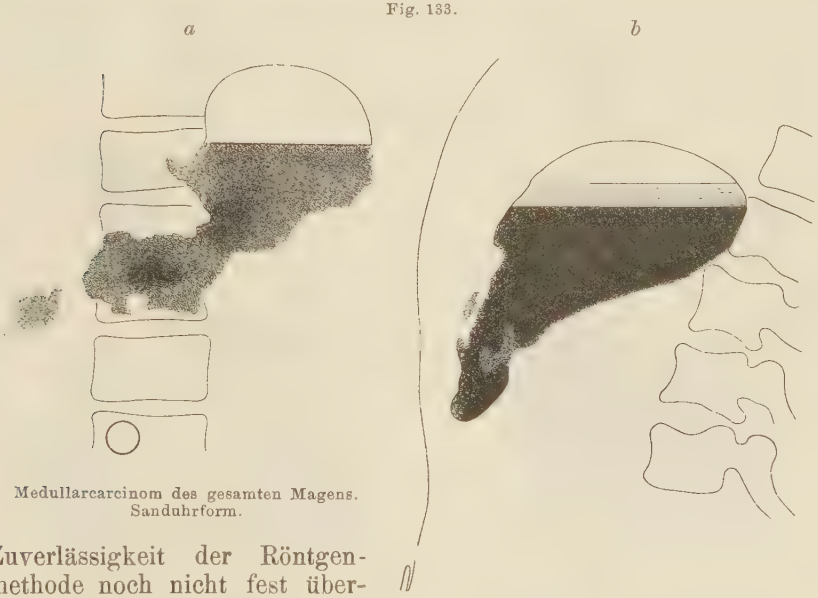
Nicht zu selten trifft man Carcinome, die den Magen in seiner vollen oder nahezu vollen Ausdehnung einnehmen. Wir sind dieser

carcinomatösen Zerstörung fast des gesamten Magens schon in Fig. 131 und 132 begegnet. Ein besonders krasser Fall dieser Art sei hier in dorsoventraler und frontaler Aufnahme wiedergegeben, die die Zerstörung in ihrem vollen Umfange übersehen lassen.

Es handelt sich um einen besonders bösartigen Krebs, wie er bekanntlich gerade Jugendliche trifft, bei einem 31jährigen Bautechniker H., der erst 14 Tage vorher durch Durchfall und Erbrechen von Blut auf eine Erkrankung des Verdauungstractus aufmerksam wurde.

Das Röntgenbild Fig. 133 zeigt, daß das Carcinom die Magenwand vollständig bis auf einen 1 *cm* breiten Streifen an der Kardia zerstört hat. Die Aufnahme stammt noch aus einer Zeit, in der man von der

Fig. 133.



Medullarcarcinom des gesamten Magens. Sanduhrform.

Derselbe Fall in frontaler Aufnahme.

Zuverlässigkeit der Röntgenmethode noch nicht fest überzeugt war. Es wurde der Beweis durch Operation gewünscht und die Laparotomie gemacht, die bestätigte, was heute jedem Kundigen die Platten selbst ohne weitere Erläuterung sagen. Auf die durch besonders starkes Wachstum des Tumors in sagittaler Richtung entstandene Lücke (Fig. 133*b*) innerhalb des Schattenbildes sei noch besonders hingewiesen.

Scirrhöser Schrumpfmagen.

Völlig anders nimmt sich der den ganzen Magen durchdringende Scirrhus aus. Er zeigt die eingangs erwähnten typischen Veränderungen der Streckung der Konturen, Aufhebung der Hubhöhe und Schrumpfung besonders ausgeprägt; die letztere kann so weit gehen, daß das ganze Organ auf die Größe einer Faust zusammensinkt oder bandartig wird. Der Magen wird von Ärzten, denen diese Verhältnisse nicht bekannt sind, überhaupt nicht als solcher im Bilde erkannt. Sein Innenraum faßt noch nicht den vierten Teil von dem, was er sonst mühelos beherbergen konnte. Den Pylorus findet man hierbei regelmäßig insuffizient und während der Durchleuchtungen kann man die Folge der

mangelnden Elastizität und einer gleichzeitigen Pylorusinsuffizienz in überraschender Deutlichkeit beobachten: der Bissen, der durch die Kardia tritt, zieht langsam, aber fast ohne Aufenthalt durch den Magen und ungehindert durch den Pylorus in das Duodenum; der Magen hat aufgehört, ein Reservoir für die genossene Nahrung zu sein, er ist nur noch eine Durchgangsstraße; seine auffällige Kleinheit hat ihm den bezeichnenden Namen „scirrhöser Schrumpfmagen" eingetragen (diffuse Carcinose der Magenwand nach *Brinton*). Die Innenwand kann dabei höckerig (Fig. 134) oder fast ganz glatt (Fig. 135) sein.

A. B., 49 J., Schmerzen im Epigastrium und am linken Rippenbogen seit acht Wochen, Abmagerung 10 Pfund, schlechtes Aussehen seit 4 Wochen (Fig. 134).

Fig. 134.

Scirrhöser Schrumpfmagen, Peristaltik nicht sichtbar, Insuffizienz des Pylorus, sekundäre Dilation des Bulbus duodeni. 10 Minuten nach der Ingestion aufgenommen, der größere Teil der Kontrastmahlzeit bereits im Jejunum.

Fig. 135.

Scirrhöser Schrumpfmagen, Insuffizienz des Pylorus, Magen nach 20 Minuten leer, 300,0 *g* Kontrastbrei haben ihn nach dieser Zeit passiert. (Conf. Röntgenogramm Tafel IVc.)

Röntgenuntersuchung: Peristaltik nicht sichtbar, Brei verteilt sich sofort im Jejunum. Bulbus duodeni stark dilatiert. Noch während der Durchleuchtung ist der größte Teil des Breies im Jejunum, dann tritt in der Entleerung eine Stockung ein, so daß die ganze Verweildauer $1^3/_4$ Stunden beträgt. Vielleicht ist diese unerwartete Verzögerung auf die Retention im Bulbus duodeni zurückzuführen, dessen Vergrößerung zweifellos die Folge der stürmischen Ausschüttung des Mageninhalts ist.

Einen der kleinsten Mägen, die ich angetroffen habe (aber noch nicht der wirklich kleinste), stellt Fig. 135 dar. Das Bild, sofort nach beendeter Füllung aufgenommen, weist noch leichte Stauung im Oesophagus auf. $^3/_4$ des Breies bereits im Darm, $^1/_4$, also 75 *g* (das Bild stammt noch aus der Zeit, in der 300,0 Wismutbrei verabreicht wurden), füllen den Magen ganz aus. Während der Durchleuchtungen hatte er nur ganz vorübergehend einen klein wenig größeren Umfang. Im all-

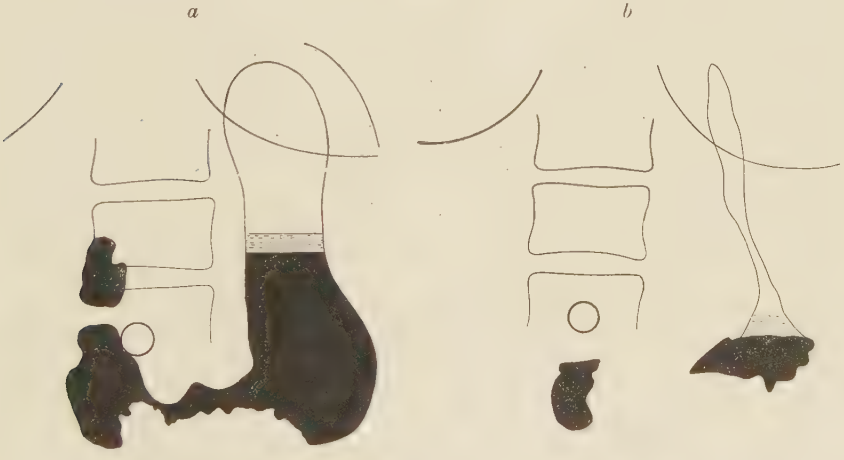
gemeinen ging fast alles Genossene unaufhaltsam durch den am Leuchtschirm besonders weit geöffneten Pylorus hindurch. Peristaltik war nicht sichtbar.

Bis vor kurzem galt den meisten ein ausgesprochener Schrumpfmagen stets als scirrhös, doch mehren sich in letzter Zeit Mitteilungen über ähnlich aussehende und zum Teil gleich weitgehende Schrumpfungen, die durch Lues oder durch chronische sklerosierende Gastritis im Anschluß an interstitielle Gastritis zustande gekommen sind. Frühere Hinweise darauf haben in der klinischen Welt nicht genügend Beachtung gefunden *(Hemmeter* und *Stokes, Eppinger* und *Schwarz, Riedel, Zimdars* und *Mühlmann).*

Restaufnahme.

Man macht gern auch beim Carcinom „Restaufnahmen", da auch hier ein diagnostischer Gewinn bei ihnen häufig zu verzeichnen ist. Ferner bieten die Bilder dadurch, daß sie gelegentlich die gewaltige Einwirkung

Fig. 136.



10 Minuten nach der Füllung. $1^1/_4$ Stunde später.

Restaufnahme bei Carcinom der großen Kurvatur, sehr große Carcinomdistanz.

des Gewächses auf die Gestaltung des Mageninnern besonders lebhaft erkennen lassen, manche interessierenden Einzelheiten. In dem Fall der Fig. 136 *a* u. *b* ist die mechanische Erschwerung in der Beförderung der Ingesta zur antralen Kammer durch den Tumor sehr gut veranschaulicht.

Ein Vergleich der beiden Figuren macht eine weitere Erklärung überflüssig.

Funktionelle Abnormitäten.

Gegenüber den gewaltigen, für die Mehrzahl der Fälle ohne weiteres entscheidenden objektiven anatomischen Veränderungen, welche sich leicht im Röntgenbilde festhalten lassen, treten die funktionellen Abnormitäten beim Carcinom an Bedeutung zurück. Vernachlässigt aber dürfen sie keineswegs werden, weil, wie oben bereits ausgeführt, sie für einzelne Fälle — Scirrhus der kleinen Kurvatur, kleiner Randdefekt etc. — Bedeutung erlangen können.

Peristaltik.

Am meisten Beachtung hat die Peristaltik gefunden. Über einen Tumor kann die peristaltische Welle nicht ungehindert hinweg. Ein größerer

Tumor bringt sie zum Stehen und zum sichtbaren Abschluß. An einem kleinen Tumor bricht sie sich, wird unregelmäßig, kann aber im Bilde scheinbar über ihn hinweg ziehen, wie auch beim Ulcus. Hier ist scharfes Beobachten unter starker Abblendung nötig, um die Vorgänge richtig zu erkennen. Es ist vielfach versucht worden, kleine Abnormitäten, die am Schirm schwer zu analysieren sind, im Kinematogramm festzuhalten. Sehr bekannt geworden ist das Kinematogramm von *Kaestle-Rieder-Rosenthal,* mittels dessen ein dicht am Pylorus sitzendes Carcinom von geringer Größe der Diagnose zugeführt wurde, das seinerzeit, im Jahre 1910, mit den damaligen Apparaten im Einzel-Röntgenogramm nicht aufgefunden werden konnte. *Arthur Fraenkel* gibt einen Fall bekannt, in dem ein Stillstand der Peristaltik bei einem bohnengroßen präpylorischen Carcinom der großen Kurvatur im Kinematogramm gut erkennbar war.

Auch beim Scirrhus muß, wenn die Infiltration eine gewisse Stärke erreicht hat, der peristaltische Impuls unzureichend werden, um die Wand noch zu einer fortschreitenden Contraction bringen zu können. Bei einer leichten Infiltration aber, im Beginne einer Erkrankung — das geht aus den kinographischen Beobachtungen von *v. Bergmann* hervor —, ist der peristaltische Antrieb noch kräftig genug, um die Wand zu biegen. Eine gewisse Einbuße an peristaltischer Bewegungsfähigkeit — Bewegungsdefekt nach *Lewy-Dorn* — wird aber immer vorhanden sein, nur gehört außerordentlich große Erfahrung dazu, ihn zu erkennen; und hier gerade, wo wir sie am nötigsten gebrauchen könnten, läßt die Kinographie häufig im Stich. *v. Bergmann* beobachtete in einem Fall von ausgesprochenem Carcinom deutliche Wellen. Immerhin sollte die Kinographie in zweifelhaften Fällen, wenn die Entscheidung drängt, herangezogen werden; doch sei noch auf einen weiteren Übelstand bei ihr, der mir wiederholt begegnet ist, den ich aber sonst in der Literatur nicht erwähnt finde, hingewiesen. Bei den schweren Veränderungen, wie sie das Carcinom schafft, ist die Peristaltik fast stets in Mitleidenschaft gezogen und, abgesehen von sonstigen zahlreichen Abnormitäten, kommt auch lange anhaltender Stillstand vor. Mehrmals habe ich z. B. bei Durchleuchtungen eine außerordentlich deutliche, großwellige Antiperistaltik beobachtet. Mit großer Regelmäßigkeit erhob sich dicht vor dem Pylorus eine hohe Welle, die gleichmäßig und ruhig bis etwa zur Mitte des Magens retrograd zog und in gleichmäßig anhaltenden Intervallen folgte ihr immer wieder eine neue Welle nach. Zweimal (es handelt sich um die Fälle der Fig. 104 u. 105) wollte ich das schöne und seltene Bild in einem Kinematogramm festhalten und beide Male zeigte die Serie von zwölf an sich sehr gut gelungenen Bildern überhaupt keine Peristaltik. Im Augenblick der Aufnahme herrschte gerade vollkommene peristaltische Ruhe. Hier hatte also die Durchleuchtung wesentlich mehr als die Kinographie geleistet; die Durchleuchtung im Grunde genommen alles, die Kinographie nichts; und das dürfte ein Grund mehr sein, sich zur Beobachtung und praktischen Verwertung der peristaltischen Phänomene sorgsam auf die Radioskopie einzuüben und die Kinographie nur bei besonderer Indikation heranzuziehen.

Kinographie.

Motilität.

Man hat früher viel von einer Motilität des Carcinoms gesprochen, man meinte, das Carcinom verschlechtere sie; besonders tue dies das Py-

loruscarcinom. Die Röntgenmethode hat mit diesen schematisierten Anschauungen gründlich aufgeräumt. Sie hat erwiesen, daß das Carcinom ebensowenig wie das Ulcus, wie die Gastritis, wie sonst eine Magenerkrankung „seine" Motilität habe. Das Carcinom beeinflußt die Motilität des von ihm befallenen Magens, je nachdem es die Bedingungen für die Entleerung des Magens bessert, verschlechtert oder unbeeinflußt läßt. So wird der strikturierende Scirrhus am Pylorus die Entleerung erschweren, der rein infiltrierende, der den Pylorus dauernd klaffend offen läßt, dieselbe wesentlich beschleunigen, das Medullarcarcinom am Pylorus in der Regel die Motilität sehr erheblich stören. In der Pars media wird dagegen ein Medullarcarcinom ohne oder von ganz geringem Einfluß auf die Motilität sein. Ein Scirrhus an dieser Stelle, sobald er etwas größere Ausdehnung gewonnen hat, hebt den peristolischen Druck daselbst auf, läßt die Speisen ungehemmt durchgleiten und kürzt dadurch die Entleerungszeit ab, zum Teil ganz wesentlich. Ebenso haben die Kardiacarcinome beider Gruppen in der Regel Beschleunigung der Entleerung im Gefolge. Ganz auffällig groß wird die Hypermotilität beim Schrumpfmagen, bei dem die Verweildauer bis unter 10 Minuten heruntergehen kann.

Die Feststellung der Motilität gehört auch beim Carcinom in den Rahmen einer vollständigen Röntgenuntersuchung und soll niemals unterlassen werden. Sie gibt uns auch manche Handhabe für die Therapie, die doch auch bei diesen Patienten, so lange sie dem Leben erhalten sind, nicht völlig negativ sein darf, und kann ferner auch mitbestimmend für die Wahl eines operativen Eingriffes sein (Gastroenterostomie oder Resektion).

„Frühdiagnose."

Kurz nachdem die röntgenologischen Richtlinien für die Carcinomdiagnose festgelegt waren, alarmierte der Ruf einiger Röntgenologen, es sei jetzt die Frühdiagnose des Carcinoms möglich, die Ärztewelt. Diese Hoffnung im strengen Sinne des Wortes hat sich als trügerisch erwiesen, gleichviel ob man den Begriff der Frühdiagnose pathologisch-anatomisch faßt und darunter die Diagnose eines kleinen, circumscripten Carcinoms verstehen will oder zeitlich, d. h. das Carcinom in den ersten Anfängen meint, oder schließlich therapeutisch, d. h. so lange noch radikale Hilfe mit dem Messer möglich ist. Der Grund für das Scheitern dieser Hoffnung liegt zunächst durchaus nicht in der Unzulänglichkeit der röntgenologischen Untersuchungsmethode. Man kann im Gegenteil ohne Übertreibung behaupten, daß die technischen Mittel der Röngenologie ausreichen würden, um eine große Anzahl von Carcinomen — vielleicht die Mehrzahl — in einem Stadium zu diagnostizieren, in dem eine Radikaloperation ausführbar ist. Verhängnisvoll wird dem Carcinomkranken hauptsächlich die lange Latenz des Leidens. Diese ist es, welche in erster Linie die Hoffnung auf eine wirkliche Frühdiagnose illusorisch macht.

Mehrjährige Erfahrung hat mich gelehrt, daß die weit überwiegende Mehrzahl der Carcinomkranken an dem Tage, an dem sie zur erstmaligen Untersuchung zum Arzt kommen, sich bereits in einem Stadium befinden, das eine radikale Entfernung der Neubildung nicht mehr zuläßt.

Hört man die Erzählungen dieser unglücklichen Kranken genauer an, dann kann man bei einer ganzen Reihe feststellen, daß sie wohl eine Anzahl Unzuträglichkeiten und Unstimmigkeiten seit mehreren Monaten empfunden haben, daß sie ihnen aber zu unbedeutend erschienen waren, um deshalb an ärztliche Hilfe zu appellieren. Erkundigt man sich weiter genauer, so werden überwiegend angeführt: leichter Druck, kein Schmerz, eine gewisse Spannung im Epigastrium, ein Nachlaß des Appetits, Gewichtsabnahme — alles Dinge, die viele Patienten früher mehrfach an sich selbst oder an anderen als vorübergehend und bedeutungslos kennen gelernt haben. Es fehlt also diesen Symptomen das Eindringliche, das Veranlassung geben könnte, überhaupt an etwas Ernsthaftes zu denken, und hierin liegt die Tücke der Krankheit.

Sie täuscht den Kranken und häufig auch seinen Arzt längere Zeit völlig über den Charakter des Leidens. Wenn die Erkenntnis dieser Eigenart des Carcinoms erst in ihrer ganzen Schwere mehr zum Allgemeingut geworden sein wird, dann erst werden wir viel öfter als jetzt vor die Aufgabe gestellt werden, das Carcinom in einem früherem Stadium zu diagnostizieren, und dann mag von neuem die Frage einer wirklichen Frühdiagnose erörtert werden. Die Röntgenologie ist genügend gerüstet, um das Carcinom viel früher aufzufinden, als sie jetzt es zu tun in die Lage kommt. Zurzeit können wir nur von einer **früheren** Diagnose durch die Röntgenuntersuchung, aber keineswegs von einer wirklichen Frühdiagnose sprechen.

Leistungsfähigkeit der Röntgenuntersuchung beim Carcinom.

Selbst diese doch wohl nicht sehr anspruchsvolle Auffassung begegnet heut noch Zweifeln bei einigen Vertretern der klinischen Medizin. Vergleichen wir, um über die Leistungsfähigkeit der Röntgenuntersuchung beim Carcinom ins klare zu kommen, die Carcinomdiagnose ohne und mit Röntgenstrahlen. Die Diagnose des Magencarcinoms galt bisher in den früheren Stadien allgemein als schwer, als nahezu unmöglich. Eine längere Beobachtung war meist nötig, um Sicherheit zu gewinnen. Wie steht es nun damit? Relativ Wenige haben es bisher unternommen, sich zu dieser Frage vom klinischen Standpunkt aus zu äußern. Maßgebend können allerdings nur solche Urteile sein, die sich gleichmäßig auf sorgsam ausgeführte klinische und röntgenologische Untersuchungen stützen. Deshalb sei zunächst *Faulhaber* genannt, der im Jahre 1911 nach gründlicher Analyse, an Hand von 56 Fällen zu dem Schluß kommt, daß überall da, wo die klinische Diagnose feststand, auch die röntgenologische stets zweifelsfreie Symptome des Carcinoms ergab. Von den klinisch unsicheren Fällen wurden noch 30·4% durch die Röntgenuntersuchung mit Sicherheit als Carcinom erkannt.

Der Prozentsatz ist für unsere gegenwärtigen Erfahrungen und den heutigen Stand der Technik entschieden zu niedrig, andererseits kann ich auch dem ersten Satz nicht vollinhaltlich zustimmen. Ich habe 4 Fälle, einen Scirrhus der Pars media, 2 Medullarcarcinome der Pars cardiaca und eine Pylorusstenose in Erinnerung, bei denen mir nach der klinischen Untersuchung kein Zweifel an dem Vorliegen eines Carcinoms bestand, in denen aber eine eingehende Röntgenuntersuchung keine Anzeichen dafür ergab. Allerdings wird die Zahl dieser Fälle mit der immer mehr sich verbessernden Technik und der weiteren Erfahrung von Jahr zu Jahr geringer.

Nicht unwichtig ist die Beobachtung, die ich seit einer Reihe von Jahren machen kann, daß die Fälle, die bei der ersten Untersuchung klinisch und röntgenologisch zweifelhaft geblieben waren, sich im weiteren Verlauf fast ausnahmslos als nichtcarcinomatös erwiesen haben. Die Diagnose scheitert beim Mark- und Zottenkrebs gewöhnlich an zu hohem Sitz, selten an der Kleinheit eines in den Bereich der Füllungsbilder fallenden Tumors und beim Scirrhus, wenn er nur Infiltrationen auf kurze Strecken und keine Schrumpfung verursacht. Darum spricht ein negativer Röntgenbefund mit großer Wahrscheinlichkeit gegen Krebs. Nach *Faulhaber* kommt einem negativen, nach 2 Monaten wiederholten Röntgenbefund eine das Carcinom ausschließende Bedeutung zu. Bis auf den Scirrhus und die Pylorusstenose trifft dies auch an meinem Material zu; die oben erwähnten Fälle von Kardiacarcinom, die klinisch früher diagnostiziert werden konnten als röntgenologisch, wiesen nach 2 Monaten deutliche Füllungsdefekte auf. Den kleinsten von ihm nachgewiesenen Tumor gibt *Faulhaber* auf 4—5 *cm* Größe an, ähnliche Maße vermerken *Bardachzi*, *Fränkel* und *Rieder-Kaestle-Rosenthal*. Ein Tumor von dieser Größe ist in der Regel zu eruieren, noch kleinere fallen wohl durchweg in die Latenzperiode; fast ausnahmslos sind die Tumoren schon bei der ersten Untersuchung sogar ganz wesentlich größer. Einen Füllungsdefekt, der bei vollem Magen teilweise überschattet wird, kann man bei einer sog. Restaufnahme bisweilen charakteristischer hervortreten sehen.

Die Zahl der nicht palpablen Tumoren wird man einschränken, wenn man nach der Röntgenuntersuchung noch einmal eine sorgfältige Abtastung des Abdomens vornimmt. Man wird dann, wenn die Röntgenuntersuchung erst Anwesenheit und Sitz eines Tumors mit Sicherheit festgestellt hat, denselben auch öfter tasten können; die Aufmerksamkeit ist dann auf eine bestimmte Stelle konzentriert, und die Gewißheit, einen Tumor unter den Händen zu haben, erhöht die Empfindlichkeit für eine Resistenz oder, wie *Holzknecht* sich ausdrückt: das gleichzeitige Sehen schärft den Tastsinn. Ein röntgenologisch festgestellter, aber schwer zu tastender Tumor ist ein besonders günstiges Übungsobjekt für Lernende.

Aber so gewaltig auch die Fortschritte sind, so werden wir doch nicht völlig der Probelaparotomie, deren Risiko jetzt ein geringes geworden ist, zur Sicherstellung der Diagnose entraten können.

Untersuchung auf Resezierbarkeit.

Die vortreffliche Orientierung über die Ausdehnung und Art der malignen Neubildung, die das Röntgenbild ermöglicht, läßt besser als jede andere Untersuchung ein Urteil über die Resezierbarkeit des Carcinoms zu. Man hat versucht, bestimmte Normen aufzustellen, nach welchen der einzelne Fall zu beurteilen wäre; bald sollte eine bestimmte Größe nicht überschritten, bald die Geschwulstgattung allein maßgebend sein. Bisher konnte aber keinerlei Schematisierung den Geboten der Wirklichkeit standhalten. Fig. 130 stellt einen Scirrhus dar, also diejenige Carcinomart, die besonders ungeeignet für die Resektion sein soll. Er konnte vollkommen entfernt werden.

Am meisten Anklang hat die These von *Holzknecht* gefunden, daß das Carcinom gute Operationschancen bietet, solange die Angelhakenform erhalten bleibt. Es steckt darin eine gute Beobachtung, weil

das Fehlen der Hakenform häufig eine große Ausbreitung des Tumors mit nachheriger Schrumpfung anzeigt. Daß der Satz aber keine Verallgemeinerung finden kann, beweist u. a. der Fall der Fig. 118, der bei erhaltener Angelhakenform sich als völlig inoperabel erwies.

Wenn man sich ein Urteil über die Aussichten eines Resektionsversuches verschaffen will, muß man mindestens drei Aufnahmen machen: eine dorsoventrale, eine frontale und eine in rechter Seitenlage zur Prüfung auf Verwachsungen und muß außerdem während der Durchleuchtungen möglichst alle Details: Infiltration durch Beobachtung der Peristaltik, Verwachsungen durch Beweglichkeitsprüfungen etc. zu ergründen suchen. Verwachsungen mit dem Colon transversum werden am ehesten auch bei gleichzeitiger Füllung desselben per Klysma nachgewiesen. Diese und noch mehr die Perforation desselben nach dem Kolon, die röntgenologisch leicht nachzuweisen ist, schließen natürlich jeden Versuch einer Operation aus. Auch haben sich die Tumoren, sobald sie die Austreibung verzögerten, fast durchweg als inoperabel erwiesen, sofern es sich nicht um die latenteren kleinen ringförmigen Carcinome des Pylorus handelt. An Hand der Platten und Schirmbeobachtungen ist man fast stets in der Lage, bei den Fällen, die überhaupt für die Operation in Frage kommen, d. h. die nicht bis an die Kardia heranreichen, die Ausdehnung des Carcinoms sehr minutiös festzustellen. Zahlreiche Vergleiche zwischen der Vorhersage im Röntgenbild und dem Befund bei der Operation haben ergeben, daß die Angaben, überwiegend vollinhaltlich, zutrafen. Ab und zu ging die Neubildung etwas weiter, als nach dem Bild zu erwarten war. Mit der Zeit schärft sich auch hierin der Blick. Übersehen wurden anfänglich öfter Geradestreckungen der Wand oder ganz kleine Füllungsdefekte, die durch eine kurze gesunde Strecke der Kurvatur von der Haupterkrankungsstelle getrennt waren. Auch dieser Irrtum wird mit der Zeit seltener. Die Hauptfrage bleibt, ob Verwachsungen vorliegen und ob oral- oder distalwärts genügend gesundes Gewebe vorhanden ist, um zunächst rein technisch die Wiedervereinigung der Wundränder vornehmen zu können. Distalwärts kann allenfalls Ersatz durch Duodenalgewebe geschaffen werden. Die Frage der Metastase kann röntgenologisch nicht entschieden werden, selbst Ketten vergrößerter Drüsen entlang der kleinen Kurvatur entziehen sich der Darstellung. Man kann einen Fall noch allenfalls für resezierbar halten, wenn er nur den Pylorus nicht überschreitet. Oralwärts wird man aber — ungefähr — eine handbreitgroße freie Zone fordern müssen. Nach dieser Richtung lag der Fall der Fig. 137 besonders günstig.

C. O., 44 J., kräftig gebauter Mann mit guter Muskulatur und gutem Aussehen, 70 *kg* schwer, okkultes Blut + +, frei HCl —, Gesamtacidität 16.

Der Tumor erwies sich als übermannsfaustgroß, die Frontalaufnahme zeigt die weitgehende Zerstörung. Distal und proximal sieht man noch ansehnliche Strecken ganz frei. Verweildauer: $1^3/_4$ Stunden. Die Resektion des Tumors bot keine besonderen Schwierigkeiten.

Das Bild nach der Operation (Fig. 137 *c*) zeigt, daß die Kapazität des Magens wohl erheblich gelitten hat, sie reichte aber aus, um bei 6 Mahlzeiten pro Tag in kurzem eine Gewichtszunahme von $7^1/_2$ *kg* zu erzielen, ferner, daß keine Untersuchung so gut über das Resultat einer Operation orientiert, als die Röntgenuntersuchung. Im aus-

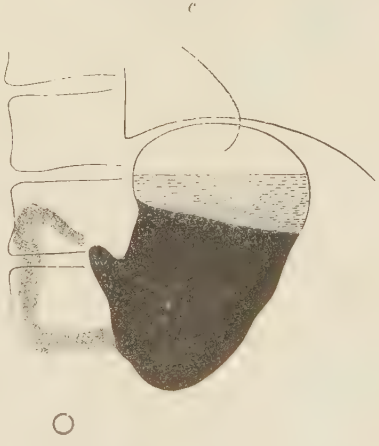
geheberten Magensaft nach der Operation Gesamtacidität 14, freie H Cl 0. Resektionen, welche zu einem Dauererfolg führen, sind selten, die meisten Operationen sind erfolglos, doch darf man sich dadurch nicht ent-

Fig. 137.

Ausgedehntes Medullarcarcinom. Radikal entfernt vor 2 Jahren, bis jetzt rezidivfrei. An den hellen Stellen *T* liegt der Tumor der Vorder- und Hinterwand auf, an den etwas dunkleren T^1 ist noch ein schmaler Spalt freigeblieben, der Kontrastbrei enthält. (Cf. auch Fig. 137 *b*.)

Derselbe Fall frontal aufgenommen. *T* und T^1 vgl. Fig. 137 *a*.

mutigen lassen, eine gelungene Resektion muß für manche Enttäuschung entschädigen, und ich möchte, ehe nicht feste Richtlinien gewonnen sind, *Baum* recht geben, daß eine Probelaparotomie zu viel vor dem ärztlichen Gewissen und im Interesse des Patienten leichter wiegt, als eine zu wenig.



Derselbe Fall nach der Operation. Kapazität ca. 300,0.

Differentialdiagnostisches.

Von den zahlreichen Irrtumsmöglichkeiten, denen man bei der röntgenologischen Carcinomdiagnose ausgesetzt ist, seien die hauptsächlichsten, besonders soweit sie etwas Typisches darstellen, erwähnt.

Der nichtcarcinomatöse Füllungsdefekt.

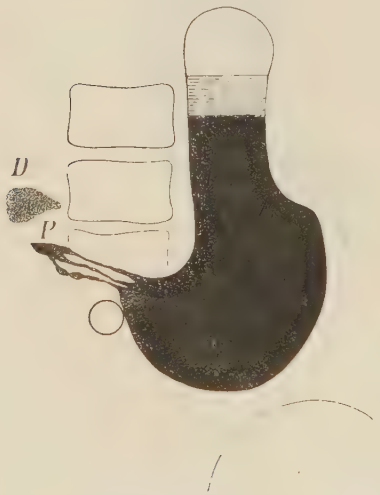
Ein Füllungsdefekt kann durch zu starke Kompression gegen die Platte vorgetäuscht werden (Fig. 138).

Das Bild zeigt einen Defekt, der ohne weiteres von einem Carcinom nicht zu unterscheiden wäre. Aber eine Revision der Schirmpausen ergab, daß während der Durchleuchtungen das Magenfüllungsbild bis an den Pylorus heranreichte, lückenlos war und deutliche Abschnürungen vor sich gingen. Damit war das Bestehen einer Neubildung auszuschließen.

Impressionen ähnlicher Art, die bei den Durchleuchtungen wohl meist eine gewisse Inkonstanz zeigten, ohne aber völlig zu verschwinden, und die meist mit eigenartigen Verlagerungen verbunden waren, sind mir wiederholt bei Skoliose begegnet, auch dann, wenn diese nicht besonders auffällig war.

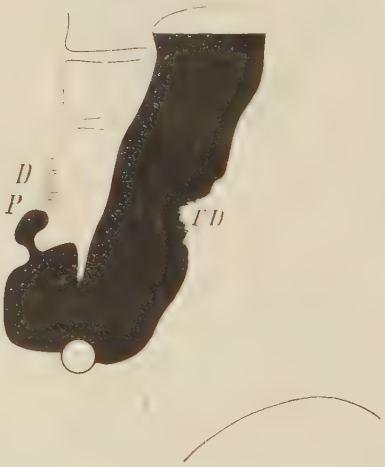
Der Füllungsdefekt bei Fig. 139 war auch während der Durchleuchtungen dauernd sichtbar, aber in rechter Seitenlage beseitigt und

Fig. 138.



Ein auf Carcinom verdächtiger Füllungsdefekt an der Pars pylorica, der durch starke Kompression gegen die Platte hervorgerufen wurde. (Cf. Röntgenogramm Tafel IV*d*.)

Fig. 139.



Auf Carcinom verdächtiger Füllungsdefekt der großen Kurvatur, durch eine Kolonblase hervorgerufen.

ließ sich auch durch Palpation auffüllen. Damit war seine nichtcarcinomatöse Art erwiesen. Auf einen präpylorischen Füllungsdefekt durch Gastrospasmus, z. B. bei Hysterie, Tabes, machte *Stierlin* im Jahre 1912 und später *Holzknecht* und *Luger*, auf einen bei entzündlichen Prozessen der Magenwand *Dietlen* aufmerksam.

Außerdem können Defekte, die formativ durch nichts von den carcinomatösen zu unterscheiden sind, am Schattenbilde des Magens durch Adhäsionen Contracturen der mittleren und oberen Magenabschnitte, infolge von Einstülpungen der Wand durch anliegende vergrößerte Organe. Leber, Niere, Milz, Pankreas (Fig. 142), oder extraventriculäre Neubildungen (Fig. 147), gelegentlich auch als Begleiterscheinung weitgehender Verlagerungen durch Ascites, den graviden Uterus und geblähte Darmschlingen zustande kommen. Bei fast sämtlichen nichtcarcinomatösen

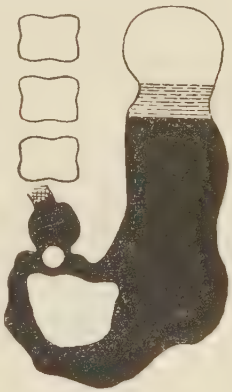
Füllungsdefekten läßt sich durch Modifikation der Lagerung oder sonstige Hilfsuntersuchungen entweder ein Wechsel der Form oder überhaupt ein Ausgleich herbeiführen; eine Constanz zeigen nur vielfach die Adhäsionsdefekte und die Contracturen, soweit sie sich nicht durch Pharmaka lösen lassen.

In einem Falle gelang es mir, röntgenologisch die Diagnose eines Magenpolypen zu stellen, die durch die Operation bestätigt wurde (Fig. 140).

Frau N., 57 Jahre. Seit 6 Wochen Schmerzen in der Magengrube. Mitunter Erbrechen von Flüssigkeit. Nachts Aufwachen wegen Magenschmerzen, die durch Nahrungsaufnahme gelindert werden. Freie Salzsäure 0, Gesamtacidität 10. In den Fäces okkultes Blut.

Im Pylorusteil des Magens zeigte sich eine geringe Schattenaufhellung, die durch Druck auf diese Gegend deutlicher hervortritt. Die Aufhellung ist apfelgroß und etwa nierenförmig. Der anfängliche Verdacht auf ein Carcinom wurde fallen gelassen, hauptsächlich aus folgendem Grunde: Mit Ausnahme einer geringen Pylorusinsuffizienz zeigte sich keinerlei Störung der Magenfunktion. Die Peristaltik war völlig normal und die Conturen beider Kurvaturen zeigten keinerlei Defekte. Verwachsungen mit den Nachbarorganen ließen sich nicht nachweisen, ebenso fehlten alle Anzeichen einer Infiltration der Magenwand. Es konnte sich danach nur um einen gestielten Tumor handeln. Da seine Conturen glatt waren, so wurde ein Carcinom ausgeschlossen und die Diagnose auf Magenpolyp gestellt.

Fig. 140.



Magenpolyp.

Bei der Operation wurde ein apfelgroßer Tumor gefunden, welcher mit ziemlich schmaler Basis an der kleinen Kurvatur und am Pylorus aufsaß. Er erwies sich als ein gutartiges Adenom.

Unter den bösartigen Geschwülsten des Magens ist das Sarkom selten. Hierbei kommt es selten zu einer Stenosierung des Pylorus. Wenn seine Wand infiltriert wird, so steht er meist offen und ist insuffizient. Röntgenbilder von Magensarkom sind äußerst selten veröffentlicht. Eine Skizze hat *A. Vosset* 1912 bekanntgegeben.

Füllungsdefekte können auch von Fibromen erzeugt werden. Sie sind schwer vom Carcinom zu unterscheiden. Einen gutartigen Tumor des Magens, ein Leiomyom, wurde von *Bouquet* beschrieben.

Über die Differentialdiagnose des malignen und benignen Sanduhrmagens und die Pylorusstenose ist schon gesprochen. Auf eine Reihe anderer differentialdiagnostischer Momente kommen wir noch im Kapitel der extraventriculären Tumoren zurück.

Intraventriculäre Tumoren.

Intraventriculäre Tumoren nicht carcinomatöser Art — besonders Myome, Polypen und tuberculöse Veränderungen — sind große Raritäten; man muß an sie denken, wenn die Anamnese sich mit der Annahme einer malignen Neubildung nicht vereinen läßt, und kann ihre Diagnose wagen, wenn der Konturierung des Füllungsdefekts die Symptome des Blumenkohlgewächses abgehen und glatte, runde Linien

nachweisbar sind. Ähnliche Überlegungen lassen auch die Diagnose eines Fremdkörpers im Magen zu. Mehrfache röntgenologische Bearbeitung hat das Trichobezoar gefunden, dessen Diagnose sonst nur relativ selten gelungen ist. Klinisch bietet es sich in der Regel als ein glatter Tumor dar, wenig oder gar nicht empfindlich, vom linken Rippenbogen aus nach unten und rechts ziehend, bisweilen unter den Nabel herunter, vielfach respiratorisch verschiebbar, meistens hart und von der Konfiguration des Magens, gelegentlich aber auch der Milz ähnlich. Röntgenbefunde hierüber liegen vor von *Kampmann, Hüttenbach, Clairmont* und *Haudek, Schwarz, Franke Thurstan Holland, Ramsbottom, Lehmann* u. a.

Trichobezoar.

Bei der Untersuchung fällt zunächst auf, daß die Kontrastmahlzeit in den Magen sehr langsam eindringt, große Lücken dauernd frei läßt, häufig nur an den Rändern als schmales Band entlang zieht und in der Mitte einen hellen Kern läßt, daß auch bei weitergehender Auffüllung das Magenbild in der Regel fleckig, gesprenkelt erscheint wegen der ungleichen Verteilung des Breies zwischen Tumor und Magenwand. Eine Magenblase findet sich bisweilen nicht vor. Der Tumor läßt sich leicht verschieben, wenn eine Magenblase vorhanden ist, in diese hineinschieben, und, worauf *Clairmont* und *Haudek* aufmerksam machen, innerhalb der Magenblase durch die helle Umgebung direkt sichtbar machen. Contractionen des Magens und Pylorus bleiben bisweilen aus. Dagegen ist das Abfließen des Breies in das Duodenum gut zu verfolgen. Wenn, wie im Falle *Thurstan Holland,* mehrere isolierte Haarballen übereinanderliegen, sieht man eine Querstreifung. Die Symptome sind so außerordentlich charakteristisch, daß die bisher so schwierige Diagnose bei exakter Ausführung der Röntgenuntersuchung, die auch hier Durchleuchtung und Aufnahme umfassen muß und nach vorangegangener klinischer Untersuchung nicht gut verfehlt werden kann.

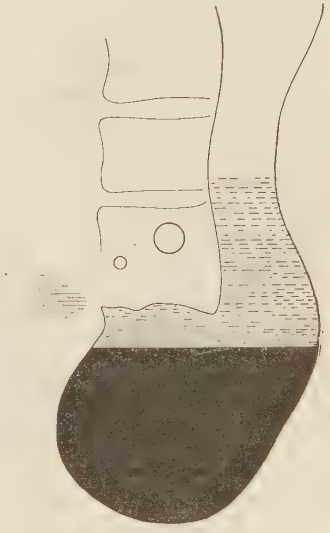
Ulcus carcinomatosum.

Die Diagnose eines Ulcus carcinomatosum ist röntgenologisch allein, wie schon *Haudek* hervorhebt und *Strauss* es bestätigt, nicht zu stellen. Wenn aber *Faulhaber* sagt, daß diese Diagnose überhaupt nur klinisch durchführbar ist, so sind doch einige Hinweise, die uns die Röntgenuntersuchung gibt, in ihrem Wert zu gering veranschlagt. Gerade klinisch decken sich die Symptome des tiefgreifenden Ulcus callosum und des Ulcus carcinomatosum sehr weitgehend. Okkulte Blutungen, hohe Aciditätswerte und ein palpabler Tumor kommen in der Regel bei beiden vor. Der Verdacht wird klinisch noch am ehesten durch eine im Krankheitsbilde bisher nicht dagewesene konstante und rasche Gewichtsabnahme und die Erfolglosigkeit jeglicher Therapie erweckt. Bei der Diagnose des Ulcuscarcinoms muß man aber sehr zurückhaltend sein, denn es kommt selten vor und wird besonders von Praktikern gern festgestellt. Das Magencarcinom und das Ulcus sind aber zwei so häufige Krankheiten, daß sich auch leicht einmal ein Carcinom bei einem Ulcuskranken entwickeln kann, ohne daß ein ursächlicher Zusammenhang besteht. Man muß bei der Diagnose am Resektionspräparat auch fordern, daß neben den makroskopischen Anzeichen eines Ulcus carcinomatosum auch histologisch noch Stellen gefunden werden, bei denen nur der typische Bau eines Ulcus besteht, ohne krebsige Infiltration. Nur auf diese Weise ist es möglich, ein ulceriertes Carcinom von einem krebsig degenerierten Ulcus zu unterscheiden. *Konjetz* z. B. hat auf diese Weise unter 128 Magen-

carcinomen nur 2 Ulcuscarcinome feststellen können; er glaubt, daß nur 3 bis höchstens 5% dieser Fälle bei strenger Kritik einwandfrei nachzuweisen sind. Röntgenologisch gelingt es nun bisweilen, den auf Ulcus hinweisenden anamnestischen und klinischen Daten das eine oder andere deutlich für Carcinom sprechende Symptom hinzuzufügen. *Strauss* führt einen Fall von Ulcus carcinomatosum penetrans an, bei dem eine Stenosierung des Duodenums auf Metastasen deutete; ich möchte hier einen Fall von Pylorusstenose mit ausgesprochener Ulcusanamnese wiedergeben, in dem ein weitgehender Retractionsprozeß, neben dem Bestehen hochgradiger Ektasie deutlich erkennbar, den Verdacht auf einen Scirrhus sehr bestärkte.

O. M., 46 Jahre. Seit 7 Jahren Schmerzen; seit einiger Zeit auch nachts, Fäces: stark bluthaltig. — P. F.: gut chymifiziert, reichlich Schleim, freie HCl: 37, Gesamtacidität: 57. — Am Pylorus deutlicher, kleinapfelgroßer Tumor, sehr hart und knollig.

Fig. 141.



Ulcus carcinomatosum am Pylorus. (Die 2. Marke bezeichnet den palpierten Tumor.)

Im Röntgenbild Fig. 141 ist die Ektasie ohne weiteres erkennbar. Der ganz besonders tiefe Stand der großen Kurvatur hätte einen breiten Halbmond erwarten lassen. Statt dessen zieht die große Kurvatur vom caudalen Pol an steil und etwas nach links zurückgebogen nach oben. Dieses mußte den dringenden Verdacht erwecken, daß hier am Pylorus ein Schrumpfungsprozeß vorlag. Man kann einwenden, daß ein ähnliches Bild geradezu typisch für die Retraction der kleinen Kurvatur ist (siehe Fig. 99 *a*). Das trifft zu, soweit es die Steilheit des Endstückes der großen Kurvatur betrifft; dann bliebe aber die kolossale Größe des Magens unerklärt. Das Bild findet im Zusammenhalt mit der Anamnese und dem Befund (kleiner Tumor) seine volle Erklärung nur in der Annahme, daß die Ektasie durch das jahrelang (7 Jahre) bestehende Ulcus pylori, die auffällige Schrumpfung der Magenwand vor dem Pylorus durch nachträgliche Entwicklung des Carcinoms auf dem Boden des Ulcus entstanden ist. Die Operation ergab einen ungewöhnlich harten, den Pylorus fast circulär umschließenden scirrhösen Tumor, der mit dem Pankreas verwachsen war und nicht mehr vollständig reseziert werden konnte.

Die röntgenologische Kasuistik carcinomatöser Ulcera hat in den letzten Jahren eine gewisse, aber noch nicht ausreichende Erweiterung erfahren.

Extraventriculäre Tumoren.

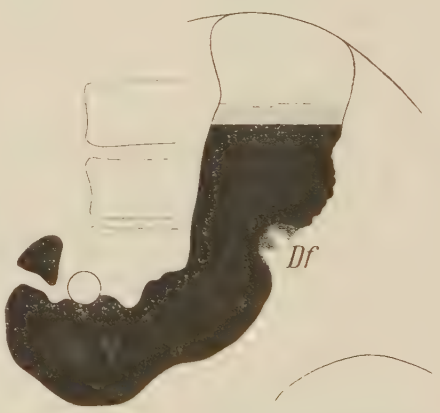
Die Diagnose der Abdominaltumoren hat durch die Röntgenuntersuchung gleichfalls eine wesentliche Förderung erfahren. In diesem Abschnitt sollen aber nur diejenigen Tumoren Berücksichtigung finden, die eine besondere differentialdiagnostische Bedeutung Magenaffektionen gegenüber haben; über weitere Abdominaltumoren s. im Abschnitt „Verlagerungen des Darmes"; hier kommen überwiegend kleine, noch nicht palpable Tumoren des Pankreas, kleine Tumoren der Gallenblase, der Gallengänge, des Dünndarms, des Mesenteriums und des Netzes in Betracht. Diese können durch röntgenologische Untersuchung des Magens der richtigen Diagnose wesentlich näher gebracht, mitunter erst dadurch mit großer Sicherheit voll erkannt werden.

Pankreascarcinom.

Der Modus procedendi ist im wesentlichen der gleiche wie bei der üblichen Magenuntersuchung, nur wird man die einzelnen Maßnahmen so einstellen, daß man die gegenseitige Lage der Organe unter wechselnden Bedingungen vor Augen hat.

H. B., 42 J., Potator, 2 Jahre Magenbeschwerden, mit monatelangen Unterbrechungen völligen Wohlbefindens. P. F. schlecht chymifiziert, freie HCl: 0; Gesamtacidität: 8. — Fäces frei von okkultem Blut. — Die Palpation ergibt Druckempfindlichkeit und das etwas unsichere Gefühl eines kleinen, nicht scharf umgrenzbaren Tumors links oben vom Nabel.

Fig. 142.



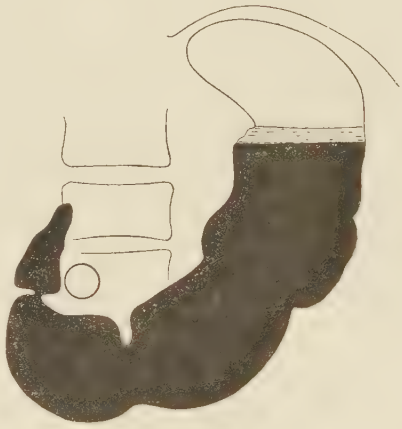
Carcinom des Pankreaskörpers; an der kleinen Kurvatur Verwachsungen. Metastasen fehlten. *Df* = Defekt entstanden durch Anlagerung des kleinapfelgroßen Tumors. (Cf. Röntgenogramm Tafel V*a*.)

Die Röntgenuntersuchung, im Verlauf von 2 Jahren 4mal mit im ganzen 13 Aufnahmen ausgeführt, ergab fast immer das gleiche Bild (Fig. 142) eines Stierhornmagens mit ganz leichter Hubhöhe, der stets an der gleichen Stelle der großen Kurvatur einen auf ein Medullarcarcinom dringend verdächtigen Füllungsdefekt zeigte. Auffallend war nur, daß die Fäces frei von okkultem Blut waren, daß der Defekt während der ganzen Beobachtungsdauer nicht sichtbar größer wurde, und daß die peristaltischen Wellen deutlich, wenn auch etwas irregulär darüber hinweggingen. Ferner war bemerkenswert, daß in den ersten $1^1/_2$ Jahren bei den periodisch spontan eintretenden Verschlimmerungen mit einsetzender Therapie stets sofort eine Gewichtszunahme von 4—5 *kg* zu verzeichnen war. Ich schloß aus diesem Grunde Magencarcinom aus und rechnete mit der Möglichkeit eines Pankreastumors. Um hierfür auch röntgenologisch eine Handhabe zu erhalten, machte ich eine Aufnahme unter verstärkter Kompression gegen die Kassette, von der Erwägung ausgehend, daß ein hinter dem Magen liegender Tumor bei Druck von vorn mehr von dem Brei verdrängen und den Füllungsdefekt vergrößern müßte. Ich erhielt hierbei das Bild der Fig. 143.

Der retroventriculäre Tumor kam aber nicht, wie angenommen, deutlicher heraus, sondern wurde im Gegenteil durch den breitgedrückten Magen überlagert. Also das Gegenteil von dem, was nach allgemein verbreiteter Anschauung zu erwarten war.

Mit diesem Bild könnte man dem Röntgenverfahren den so häufig und gern erhobenen Vorwurf, daß es irre führe, machen. Trotzdem ich durch dieses Bild selbst vorübergehend mich täuschen ließ, kann ich diesen Vorwurf hier ebensowenig als sonst als berechtigt anerkennen. Diese Art Irrtümer wird um so seltener, je umfassender unsere Erfahrungen werden. Der Grund für die etwas ungewöhnliche Formierung des Breies ist folgender: Der Raum zwischen Pankreastumor und vorderer Bauchwand war — es handelte sich um einen Mann mit gedrungenem Körperbau — tief; bei einer Kompression gegen die Kassette, auch wenn sie stark war, konnte der Pankreastumor nicht gegen die vordere Bauchwand drücken, blieb sogar noch erheblich von ihr entfernt. Der Kontrastbrei im Magen wurde durch den Druck nur breit gelegt, zog dadurch über den Tumor hinweg und der ursprüngliche Füllungsdefekt wurde im Schattenbilde ausgeglichen. Eine Verstärkung der Aussparung, wie man sie analog der Fig. 113 hätte erwarten können, konnte unter den gegebenen Bedingungen nicht entstehen.

Fig. 143.



Der Fall Fig. 142 unter starker Kompression von vorn aufgenommen.

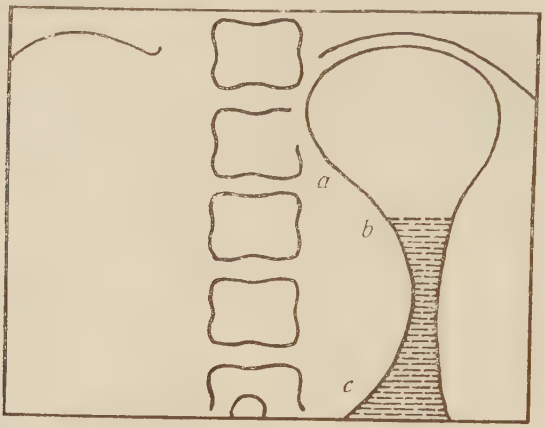
Nachdem eine Kontrolluntersuchung sechs Monate später das gleiche Bild wie Fig. 142 ergeben hatte, gewann die Annahme eines extraventriculären Tumors, dessen Lage im Zusammenhalt mit der ziemlich typischen Anamnese deutlich auf das Pankreas hinwies, sehr an Wahrscheinlichkeit und wurde schließlich auch durch die Operation bestätigt.

Über einen großen Pankreastumor, wohl den ersten, dessen sichere Diagnose unter Zuhilfenahme der Röntgenstrahlen ermöglicht worden ist, ist bereits an anderer Stelle berichtet. Die sehr charakteristischen Bilder seien hier reproduziert.

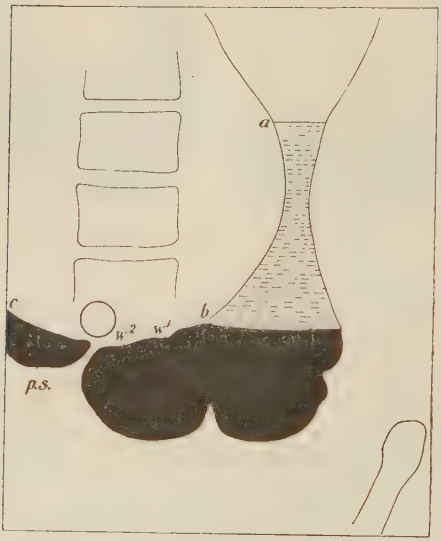
Der Tumor war kleinkindskopfgroß, prall und elastisch. Es war wichtig, die Lage zum Magen festzustellen. Die beiden Bilder sind so aufgenommen, daß sie einander ergänzen: Fig. 143 *a* stellt den oberen, *b* den unteren Teil des Tumors dar. Der Magen ist ungewöhnlich weit nach links und etwas nach unten verdrängt. Das im Bilde zunächst Auffallende war die trotz schwacher Kontraste äußerst scharfe, ganz glatte Linienführung *a*—*b*—*c*, die an der Luftblase einsetzt, den ganzen absteigenden Schenkel entlang über die Breischicht bis über die Pars superior duodeni hinwegführte. Sie konnte kaum durch etwas anderes als einen glattwandigen Tumor zustande gekommen sein. Präpylorisch

sind 2 ganz flache peristaltische Wellentäler sichtbar, w^1 und w^2. Das Röntgenbild ließ nur 2 Möglichkeiten offen: Pankreascyste oder Mesenterialtumor; die Geschwlust, die bei diesen Patienten in weitgehendem

Fig. 144.



Einstellung auf den oberen Teil des Magens.



Einstellung auf den unteren Teil des Magens.
$a\,b\,c$ = die Tumorgrenze. $p\,s$ = Pars superior duodeni. $w^1\,w^2$ = schwache peristaltische Einziehungen an der dem Tumor angelagerten kleinen Kurvatur. Kleinkindskopfgroße Pankreascyste.

Pankreascyste

Maße beobachtet werden konnte, zeigte die Eigenschaft zeitweilig abzuschwellen, dieses gab den Ausschlag für die Diagnose Pankreacyste, die durch Operation bestätigt wurde. *Albu* hat in den Fällen von Pankreascyste, welche er beobachtete, immer gefunden, daß der Magen

stark nach links verdrängt und seitlich flach zusammengepreßt war. Er umlagerte kranzförmig die Geschwulst von links oben beginnend und um die untere Circumferenz derselben herum gehend.

Carcinom des Choledochus.

Die durchaus nicht leichte Diagnose eines Carcinoms des Choledochus ist in folgendem Fall gleichfalls durch die Röntgenuntersuchung wesentlich erleichtert worden (Fig. 145).

A. G., 55 J. Seit Monaten ikterisch, erhebliche Gewichtsabnahme; unbestimmte, nicht umgrenzbare Resistenz am rechten Rippenbogen.

Stuhl acholisch, Trypsin in den Fäces nicht nachweisbar. Im nüchternen Magen 40 cm^3 stark saurer Flüssigkeit, Congo + +.

Im Ölfrühstück Trypsin negativ. Bei *Schmidt*'scher Probekost Fleisch und Stärke gut verdaut, reichliche Fettrückstände; demnach war ein Verschluß des Choledochus sicher.

Die Röntgenuntersuchung zeigt als hervorstechendes Symptom einen Füllungsdefekt der Pars pylorica mit den für Carcinom typischen Charakteren. Da eine Reihe klinischer Symptome gegen ein Carcinom, überhaupt gegen eine Affektion des Magens sprach und alles auf ein Ergriffensein der Gallenwege hinwies, lag es nahe, anzunehmen, daß der Füllungsdefekt im Bilde durch Anlagerung von außen, und zwar von rechts oder hinten her zustande gekommen sei. Durch diese Feststellung war die Diagnose auf den richtigen Weg geführt und fand bei der Operation ihre Bestätigung.

Fig. 145

Carcinom des Choledochus mit Füllungsdefekt in der Pars pylorica ventriculi. *P* = Pylorus. *J* = Jejunumschlinge mit *Kerkring*'schen Falten. (Cf. Röntgenogramm Tafel V *b*.)

Ganz ähnlich war das Bild eines Gallenblasencarcinoms; ich führe es hier nicht mit auf, weil die Diagnose schon vor der Röntgenuntersuchung mit großer Sicherheit auf Grund eines gut abtastbaren Tumors gestellt war.

Mesenterialdrüsentumor.

Größeres Interesse bietet auch der folgende Fall, der ohne Röntgenuntersuchung einer Diagnose kaum zugänglich war.

W. S., 11 J. Vor 6 Monaten Ikterus mit Erbrechen; starke Abmagerung. Jetzt täglich 1—3mal Erbrechen einer gelbgrünen, schäumenden Flüssigkeit. Temperatur normal. Obstipation. Vor einem Jahr an Appendicitis operiert.

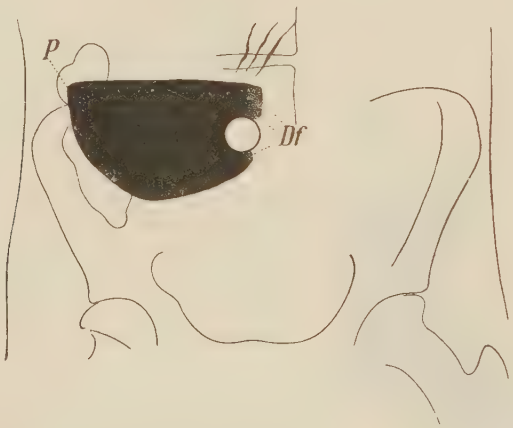
Befund: starker Meteorismus, enorme Magensteifungen, die bei jeder neuen Berührung der Bauchdecken unter heftigen Schmerzen einsetzen. Im nüchternen Magen ca. 300,0 einer dem Erbrochenen gleichen Flüssigkeit mit sehr wenig Speiseresten. Freie HCl —.

Auf Grund des klinischen Befundes nahm ich tuberkulöse Peritonitis, die sich besonders in der Nähe des Duodenum abspiele, an.

Die Röntgenuntersuchung (Fig. 146) ergab einen weit nach rechts verlagerten Magen mit einer Verweildauer von 10 Stunden für circa 200,0 Kontrastbrei, dessen Schattenbild die für Ektasie typische Halbmondform zeigte, der die linke Ecke — wie abgeschnitten — fehlte. Weiter unter matte Schattenstreifen, dem Verlauf von Dünndarm-

schlingen entsprechend. (Auf der Photogramm-Tafel V*c* sichtbar.) Hiermit war zunächst aufgedeckt, daß keine Duodenalstenose vorlag, daß der Magen auch nicht infolge eines primären Hindernisses am Pylorus ektatisch war, sondern daß er von links nach rechts einfach geschoben war, und zwar deutlich nach rechts oben – sechs Querfinger nach rechts und drei Querfinger oberhalb des Nabels – wie es bei der ulcerösen Pylorusstenose nicht vorkommt. Man konnte also nach der Röntgenuntersuchung mit Sicherheit einen dicht links an der Mittellinie liegenden Tumor annehmen. Die Operation ergab große verkalkte Mesenterialdrüsen, der Dünndarm war kollabiert, aber nirgendwo stenosiert, ebenso war der Pylorus vollkommen frei durchgängig; das Mesenterium bis auf Fingerbreite geschrumpft. Ich möchte hier noch auf die allgemein

Fig. 146.



Mesenterialdrüsentumor, der eine Abknickung des Pylorus durch Verdrängung des Magens nach rechts verursacht hat. (Tiefe Einstellung, um neben dem Magen den unteren Teil des Abdomens auf die Platte zu bekommen, in dem mit dem Sitz pathologischer Veränderungen gerechnet wurde.) *P* = Pylorus. *Df* = durch den anliegenden Tumor verursachter Defekt. (Cf. Röntgenogramm Tafel V*c*.)

interessierende Tatsache hinweisen, daß die ganz enormen Magensteifungen bei anatomisch freiem Pylorus aufgetreten waren.

Es ist in einigen wenigen Fällen auch gelungen, die verkalkten mesenterialen Lymphdrüsen direkt sichtbar zu machen. *Schmidt* z. B. gelang dieses, indem er den Magen mit Luft aufblies. *Gehrels* empfiehlt in jedem Falle, wo Verdacht auf Mesenterialdrüsentuberkulose besteht, für gründliche Entleerung des Dünn- und Dickdarmes durch Abführmittel und Einlauf zu sorgen. Dann macht er ein Röntgenübersichtsbild des Abdomens. Es kann auf diese Weise gelingen, selbst bei relativ frischer Erkrankung die Drüsenpakete zur Abbildung zu bringen. Ihr Schatten ist häufig multipel und zeigt ein gesprenkeltes Aussehen. Man muß aber immer ausschließen, ob es sich um Nierensteine, Gallensteine, verkalkte Appendices epiploicae, verkalkte Ovarien oder Kotsteine des Processus vermiformis handelt.

Zum Schluß sei noch ein besonders schwer zu deutendes Röntgenbild angefügt, das auch, wenn man es retrospektiv betrachtet, trotz der auffälligen Veränderungen diagnostische Schwierigkeiten aufweist.

W. S., 58 J. Zwei Monate Verdauungsstörungen, „Rollen" im Leib, Abmagerung 12 Pfund. Im nüchternen Magen ca. 200,0 stark gallige Flüssigkeit, einige Speisereste (Zwieback). Fäces frei von okkultem Blut. Im Liegen Plätschergeräusch über das ganze Abdomen verbreitet, Tumor nicht mit Sicherheit palpabel.

Das Röntgenbild (Fig. 147 *a* und *b*) zeigt einige Charaktere des Pyloruscarcinoms, insbesondere einen ausgesprochenen Füllungsdefekt (*Df*). Nur war die weite Rechtsdistanz nicht zu erklären. Fig. 147 *b* ähnelt noch mehr einem großen tunnellierten Carcinom der Pars pylorica. Aus den beiden Bildern geht aber eine so erhebliche Inkonstanz des Befundes hervor, daß sie mit anatomischen Veränderungen der den Kontrastbrei an dieser Stelle umschließenden Magen-

Fig. 147.

sofort nach der Füllung. 6 Stunden später.

Carcinom des obersten Jejunum, das eine Verlegung des Pylorus verursachte und dadurch ein Pyloruscarcinom vortäuschte. Verweildauer 28 Stunden. *Df* = Füllungsdefekt am Pylorus. *T* = eine undeutliche Resistenz.

wände nicht vereinbar war. Die Annahme eines extraventriculären Tumors war das Nächstliegende. Ein Jejunumcarcinom anzunehmen, war deshalb kaum möglich, weil die Geschwulst trotz ihrer Größe — fast faustgroß — den Darm nicht striktuierte, also keine kompakte Schattenbildung im Dünndarm veranlaßte und keine okkulten Blutungen verursachte; Beobachtungen, wie sie auch sonst mehrfach bei Dünndarmcarcinom gemacht worden sind und die ihre Diagnose außerordentlich erschweren. Das abnorme Magenbild war nur durch Verlagerung und Kompression von seiten des Tumors zustande gekommen.

Die kleine Auslese aus einem im Laufe der Jahre recht umfangreich gewordenen Material zeigt, daß dem Magen anliegende Tumoren recht markante Erscheinungen, gewöhnlich schon bei der dorso-ventralen Aufnahme, dem Bilde aufprägen können. Die Veränderungen sind aber durchaus atypische, der jeweiligen Form und Lage des Tumors ent-

sprechend, sie lassen sich nicht in bestimmte Regeln zusammenfassen. Nur vergesse man niemals, die Anomalie auf Konstanz zu prüfen, achte, um Fehlerquellen möglichst zu entgehen, auf gründliche Darmentleerung und suche bei der Auslegung der Befunde, die viel Erfahrung, Kritik und Kenntnis der abdominalen Topographie erfordert, besonders enge Anlehnung an das klinische Gesamtbild.

Die Untersuchung operierter Mägen.

Die röntgenologische Untersuchung des Magens nach einer an ihm vorgenommenen Operation ist von außerordentlicher Wichtigkeit. Sie gibt uns die Möglichkeit, den Erfolg des Eingriffs in der Richtung der neu geschaffenen statischen und funktionellen Verhältnisse zu prüfen. Seltener kommt der Nachweis eines Rezidivs einer malignen Neubildung in Frage. Für diese letztere Frage liegen die Vorbedingungen am operierten Magen etwas ungünstiger als an dem vom Messer noch verschonten, weil Narben, deren Dehnungen und Schrumpfungen und die neue durch die Schnittführung bedingte Gestaltung der Form an sich schon eine abnorme Konturierung herbeiführen, die eine frühzeitige Erkennung neuen Wachstums erschweren. Es mag dadurch die Diagnose des Rezidivs bisweilen klinischen Methoden (Milchsäure, okkultes Blut in den Fäces) früher zugänglich sein, als der röntgenologischen. Man wird die rezidivierende Neubildung im Röntgenbilde noch am ehesten erkennen, wenn man in regelmäßigen — anfangs etwa 2 Monate betragenden — Intervallen Aufnahmen macht und vergleicht.

Für eine objektive Klarlegung der mechanischen Vorgänge am operierten Magen ist die Untersuchung unter Röntgenlicht aber allen anderen Methoden wieder weit überlegen, besonders, wenn man sich unterrichten will über die Restitution der Form und des Tonus, die Verweildauer und die Lage und Beschaffenheit der Anastomose, die Bildung eines Ulcusrecidives oder eines Ulcus jejuni. Auch die Ursachen eines gelegentlichen chirurgischen Mißerfolges ist die Röntgenuntersuchung in der Regel in der Lage, aufzudecken. Hierdurch läßt sie uns schnell und sicher Erfahrungen sammeln, die für eine zukünftige präzisere Indikationsstellung und weitere Verfolgung der Technik der Magen- und Darmchirurgie von hohem Wert sind.

Gastroenterostomie.

Der bei weitem häufigste Eingriff ist die Gastroenterostomie, und hier interessiert in erster Linie die Frage nach der Inanspruchnahme der neuen Kommunikation durch den Speisebrei. Bei gut funktionierender Fistel sieht man vom unteren Rande des Magenschattens einen breiten, meist unregelmäßig begrenzten kurzen Zapfen (Fig. 148 *a*), der häufig etwas nach links gerichtet ist und in eine normal erscheinende Darmschlinge ausläuft. Die Anastomosenöffnung darf man nicht, wozu der Anblick des Bildes leicht verleiten könnte, immer an der Ansatzstelle des Zapfens an das Magenbild suchen. Sie liegt häufig höher, zum Teil ganz wesentlich über dem tiefsten Punkt. Bei vollgefülltem Magen ist sie meist nur bei schräger oder frontaler Strahlenrichtung lokalisierbar, dagegen ist bei dorsoventraler Einstellung ihre Lage meist erst festzustellen, wenn man das allmähliche Absinken des Breies bis unter das Niveau der Ausgangsstelle verfolgt. Selten nur gelingt es, den Spiegel

der Anastomose selbst dem Auge zugänglich zu machen. Was wir in der Regel im Bilde sehen, ist ein tiefer gelegenes Darmstück, in dem Brei sich ansammelt.

A. W., 24 Jahre, Gastroenterostomia retrocolica posterior und Resektion eines 7 *cm* langen Magen-Darmstücks wegen Ulcus duodeni mit Stenosierung unmittelbar hinter dem Pylorus und ausgedehnten Verwachsungen 6 Wochen nach der Operation (Fig. 148).

Die Ausschüttungen begannen frühzeitig, schon bevor der Magen noch halb gefüllt war: wahrscheinlich wegen der großen Breite der Anastomose; durch den Pylorus wird nichts entleert.

Die Entleerung durch die Anastomose erfolgt in der Regel nicht, wie man früher annahm, kontinuierlich, sondern rhythmisch, auch dann. Art der Entleerung

Fig. 148.

a *b*

Gastroenterostomia retrocolica posterior. (Cf. Röntgenogramm Tafel VIII *b*.)

Derselbe Fall vor der Operation. Der caudale Pol steht $^1/_2$ Handbreiten unter dem Nabel. (Schirmpause.) Die Stauung im Duodenum ist kurz nach der Ingestion noch undeutlich.

wenn die Anastomose am tiefsten Punkt des Magens angelegt ist. Der Brei fließt also nicht rein mechanisch wie aus einem durchlöcherten Sack aus. Welche Faktoren aber bei der Entleerung treibend und regulierend wirken, hierüber ist die Diskussion noch nicht abgeschlossen. Es dürften sich auch kaum allgemein gültige einheitliche Regeln aufstellen lassen, weil man die Fistelöffnung selbst nur äußerst selten sehen kann und weil die Technik, auch wenn man nur die Gastroenterostomia retrocolica posterior berücksichtigt, sehr verschieden ist; verschieden bezüglich der Größe, bezüglich der Nahtvereinigung und bezüglich der Richtung des Schnittes. Besonders das letztere dürfte von großem Einfluß sein. Ein in der Richtung der großen Kurvatur verlaufender Schnitt, an dem die rhythmische Muskelcontractur kaum behindert weiterziehen kann, wird z. B. von der Peristaltik wesentlich anders

zum Verschluß und zur Öffnung gebracht werden als ein quer verlaufender, der die Welle plötzlich in großer Breite unterbricht.

Schüller nimmt an, daß Contractionen am abführenden Dünndarmschenkel für die rhythmische Unterbrechung der Speisezufuhr sorgen. Die contractilen Bewegungen können sich schon an dem die Anastomose mitbildenden Darmteil vollziehen und werden durch chemische und mechanische Reize ausgelöst, die beim Dünndarm eine Zusammenziehung oralwärts und eine Erschlaffung analwärts zur Folge haben. Die Öffnung der Fistel vollzieht sich nach *Schüller* unter dem Druck der Ingesta. Dieser Anschauung hält *Hürter* entgegen, daß beim pyloruslosen Magen auch ein unterhalb der Fistel gelegener Rest von Speisen sich durch die Fistel entleert, was nicht stattfinden könnte, wenn nur der Druck auf die Anastomose deren Öffnung herbeiführen sollte. *Hesse* sieht als Ursache für die rhythmische Entleerung periphere Verflüssigung und normale Peristaltik an, als Ursache für den Schluß Faltenbildung der Schleimhaut, Zugwirkung am Magen und Contractionen der Wandmuskulatur.

Die Erhebung eines objektiven Befundes der Vorgänge an der Anastomosenöffnung ist außerordentlich erschwert und in vollem Umfang unmöglich, weil die Öffnung in den Bereich des Magenschattens fällt und ein Schließmuskel wie am Pylorus, dessen Tätigkeit am Schirm eine präzise optische Differenzierung ermöglichen würde, nicht existiert; ebensowenig ist ein Reflexmechanismus, wie er an die Pylorusmuskulatur gebunden ist, vorhanden. Es ist deshalb auch nicht erlaubt, die Anastomosenöffnung als einen neuen Pylorus oder auch nur als neuen Sphincter zu bezeichnen, wie es mehrfach geschehen ist, wenn auch eine Art Sphincterenspiel zustande kommt; es fehlt die Aktivität, die eine Spinctertätigkeit besitzen muß. Daß eine vorherige Verflüssigung der Speisen unbedingt geboten ist, dagegen spricht die Tatsache, daß Kapseln anstandslos die Fistel passieren: dagegen ist beobachtet, daß zunehmende Konsistenz des Breies eine relativ größere Verzögerung in der Entleerung zur Folge hat, als es bei offenem Pylorus der Fall ist. Dies ist ohne weiteres verständlich, weil bei der Fistel eine Expression des Inhaltes, wie sie sonst die kräftige Antrummuskulatur hervorbringt, fehlt. Die Vorgänge bezüglich der Verflüssigung kann man sich so vorstellen, wie sie *Härtel* zeichnet: s. Fig. 149.

Fig. 149.

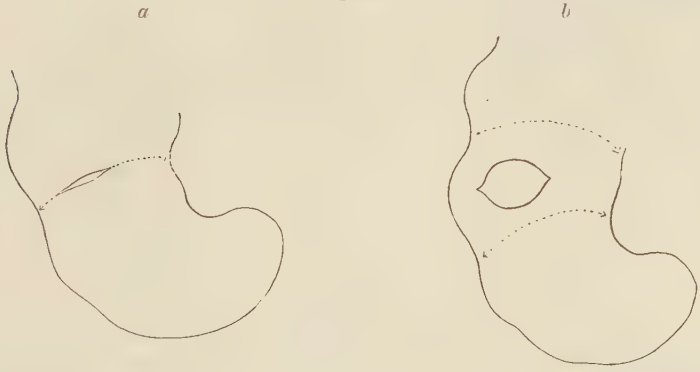
Der wandständige verflüssigte Mageninhalt wird durch eine peristaltische Welle in die Anastomose getrieben. (Nach *Fritz Härtel.*)

Ich möchte annehmen, daß vielfach die Fistel klafft und daß, wenn der Brei die nötige Verflüssigung durch die Verdauung erreicht hat, ein Teil spontan abfließt. Diese Menge ist nur gering, so daß sie im Bilde nicht ohne weiteres erscheint. Vielfach kann sie auch deshalb nicht erkannt werden, weil die abführende Schlinge dauernd Brei enthält oder wenigstens noch einen Wandbeschlag, der geringe, vom Magen

hinzufließende Quantitäten überschattet. Ferner kann als sicher angenommen werden, daß bei gut funktionierender Fistel die peristaltische Ringfasercontractur die Fistelränder auseinanderdrängt, die sich hinter der Welle dann wieder einander nähern. Auch diesen letzteren Vorgang gibt *Härtel* im Bilde schematisch wieder: s. Fig. 150*a* u. *b*.

Von großem Einfluß auf die Entleerung sind Bewegungen des Magens und Drucksteigerungen im Mageninnern, wie sie durch palpatorische Manöver, durch aktive Contractionen der Bauchdecken, durch die gewöhnlichen und besonders durch forcierte Atembewegungen zustande kommen. Man kann bisweilen genau synchron mit den Atembewegungen und in einzelnen Fällen ganz unabhängig von der Peristaltik die Entleerung rhythmisch vor sich gehen sehen. In anderen Fällen wieder erfolgte mit jeder neuen peristaltischen Welle ein Abschub in den Darm und mit den Atembewegungen nur eine Verstärkung und Häufung der Schübe im abführenden Schenkel, in wieder anderen Fällen konnte ein Rhythmus überhaupt nicht festgestellt werden und man hatte hier den Eindruck einer kontinuierlichen Entleerung.

Fig. 150.



Schließung *(a)* und Öffnung *(b)* der Anastomose durch peristaltische Contraction der zirkulären Muskelfasern. (Nach *Fritz Härtel*.)

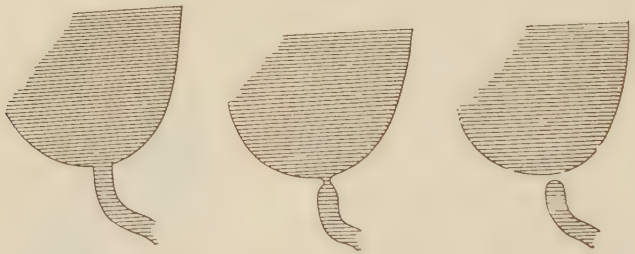
Der Periodizität und der Verschiedenheit im Abfließen des Mageninhalts entspricht die Verschiedenheit im Abgang des abführenden Darmschenkels vom Magenschatten, der auf Plattenbildern meist in einer der Formen sichtbar ist, wie sie Fig. 151 wiedergibt.

Eine große Anzahl Chirurgen fügt dem Eingriff der Gastroenterostomie noch den Verschluß des Pylorus hinzu, einige nur bei besonderer Indikation, andere grundsätzlich. Die Erfahrung hat gelehrt, daß bei der überwiegenden Mehrzahl der Fälle der Pylorus sich in relativ kurzer Zeit wieder öffnet und für Speisen durchgängig wird. Wir sind in der Lage, mit Hilfe der Röntgenuntersuchung auch die sehr wichtige Frage der Durchgängigkeit des Pylorus zu beantworten. Wenn der Pylorus geschlossen ist, dann sieht man an der Pars pylorica keine normale Peristaltik (Fig. 148*a*), das Duodenum und der zuführende Schenkel bleiben leer. *Hesse* hat dreimal Antiperistaltik beobachtet, die sich vom Pylorus bis zur Fistel erstreckte und der Entleerung von

Speiseresten diente, die distal der Fistel lagerten. Zweimal hatte hierbei eine Pylorusstenose ante operationem bestanden. Trotz Antiperistaltik ging Brei auch durch den Pylorus.

Zweifellos führt die Magenmuskulatur unter der Neugestaltung der mechanischen Verhältnisse mancherlei im normalen Magen sonst nicht vorkommende Bewegungen aus, die der Entleerung ungünstig gelagerter Magenabschnitte dienen. Ein merkwürdiges Verhalten zeigte auch der folgende Fall (Fig. 152*a* -*c*). Es handelte sich um ein junges Mädchen, bei dem wegen Sanduhrmagens infolge Ulcus eine Resektion mit Gastroenterostomie gemacht und später wegen einer neuen sanduhrförmigen Contraction eine Anastomose am kardialen Sack angelegt war. Die Röntgenuntersuchung wurde kurz vor einer dritten Operation gemacht, bei der eine große Penetrationshöhle in der Leber festgestellt wurde (Fig. 152*c*). Die Fig. 152*a* zeigt alle 3 Magenausgänge in lebhafter Funktion. Die Höhle in der Leber enthält keinen Kontrastbrei und ist dadurch im Bilde nicht erkennbar.

Fig. 151.



a) kontinuierlich. *b)* mit Einschnürung. *c)* abgesetzt.
Abgang des abführenden Schenkels vom Magen. (Nach *Härtel.*)

1½ Stunden später (Fig. 152*b*) erblickt man auch die obere Anastomose *(O A)* in guter Funktion, die Penetrationshöhle ist noch leer.

Überraschend tritt dann nach zirka 3 Stunden ein neuer Schatten auf, der sich durch Gipfelblase und Überlagerung mit einer kleinen Sekretschicht als Penetrationshöhle erweist. Bestätigung durch Operation. Es war dies um so überraschender, als bei der letzten Operation noch keinerlei krankhafte Veränderung an der Stelle der Penetrationshöhle zu sehen war, so daß diese sich erst nach der Anlage der Anastomose und bei guter Funktion derselben gebildet hatte. Eine derartige Anreicherung einer im oberen Abschnitt des Magens ausmündenden Höhle kurz vor Leerung des Magens ist mir sonst noch nicht begegnet, sie wäre auch diesmal der Beobachtung vollständig entgangen, wenn nicht — aus anderen Gründen — eine sog. Leeraufnahme des Magens angefertigt worden wäre. Es kann unter Umständen auch eintreten, daß der Speisebrei, welcher durch den Pylorus austritt, durch die Gastroenterostomieöffnung wieder in den Magen eintritt. Diesen Zirkulus erklärt *Dubi*, besonders in den Fällen von Atonie, Ptose und Dilatation des Magens dadurch, daß der Magen durch seine Schwere die Gastroenterostomieöffnung abdrückt, derart, daß ein Kompressionsileus des abführenden Darmschenkels zustande kommt.

Fig. 152.

Querresezierter ulceröser Sanduhrmagen mit einer Anastomose am kardialen und einer am pylorischen Sack. Eine große Penetrationshöhle in der Leber noch nicht sichtbar. *UA* = untere Anastomose Verweildauer 3 Stunden.

Derselbe Fall nach $1^1/_2$ Stunden, man sieht beide Anastomosen und den Pylorus andauernd in guter Funktion. *OA* = obere Anastomose.

Derselbe Fall nach $3^1/_2$ Stunden; Magen leer; isolierter Bariumschatten einer Penetrationshöhle in der Leber *PH*.

Eine geringe Verzögerung erleidet in der Regel der Abtransport der unterhalb der Fistelöffnung liegenden Breimenge. *Hesse* hat beobachtet, daß die Entleerung des oberhalb der Fistel gelegenen Breies auch bei offenem Pylorus überwiegend durch die Fistel, und zwar in

Schluß-contraction.

sehr raschem Tempo erfolgt, sobald aber der Brei bis unter die Fistel abgesunken ist, wird der Weg durch den Pylorus mehr in Anspruch genommen. Das Tempo der Entleerung ist dann aber wesentlich verlangsamt. Die Schlußcontraction, wie sie bei normalem Magen fast regelmäßig beobachtet wird, findet auch bei dem mit Anastomose in analoger Weise statt und dient dazu, den Inhaltsrest den beiden Abflußstellen näherzubringen. Diese Schlußcontraction unterstützt von Atembewegungen erzielt die endgültige Entleerung. Der Sitz der Anastomose ist, wenn er sich nicht gerade ungewöhnlich hoch befindet, von geringer Bedeutung für die Entleerungszeit. Die ersten Schübe sieht man in der angehefteten Darmschlinge gewöhnlich schon während der Breiaufnahme ungefähr zur gleichen Zeit erscheinen, in der auch beim normalen Pylorus die ersten Ausschüttungen erfolgen, d. h. ungefähr kurz nachdem der Brei den tiefsten Punkt erreicht hat; aber ebenso wie beim pylorischen Abtransport ein verpäteter Beginn noch nicht das Zeichen einer gestörten Motilität ist, darf auch keine mangelhafte Funktion der Anastomose angenommen werden, wenn der Kontrastbrei erst einige Minuten nach der Mahlzeit in ihr sichtbar wird. Es sind auch bei gut funktionierender Anastomose Wartezeiten bis zu 7 Minuten beobachtet worden *(Härtel)*.

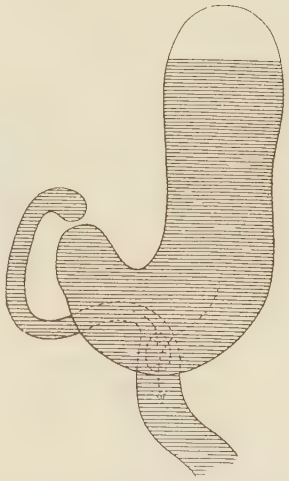
Bezüglich des spontanen und teilweise auch künstlichen Pylorusverschlusses bei der Gastroenterostomie hat man die überraschende Erfahrung gemacht, daß in der Mehrzahl der Fälle einige Zeit nach der Operation die Passage durch den Pförtner wieder benutzt wird. Eine ausschließliche Inanspruchnahme der Fistel sieht man in der Regel nur bei sehr weitgehender anatomischer Stenosierung des Pylorus und dann, wenn die Fistel am tiefsten Punkt eines atonischen, sehr tief reichenden Magens liegt, bei dem eine sehr große Hubhöhe das Heranbringen der Ingesta zum Pylorus außerordentlich erschwert; wenn dagegen eine spastische Verengerung vorgelegen hat, sieht man diese fast regelmäßig, sobald das Ulcus durch die Fistel unter günstige Heilungsbedingungen gebracht ist, sich lösen und den pylorischen Weg für die Speisen frei werden. In diesem Fall bekundet der Magen mit großer Regelmäßigkeit die Neigung, seinen Inhalt immer mehr auf dem altgewohnten Wege zu entleeren, so daß die Pyloruspassage sehr bald stärker als die Anastomose beansprucht wird. Mehrfach ist beoachtet worden, daß der Gesamtinhalt durch den Pylorus ging und die Anastomose, trotzdem sie völlig intakt war, unbenutzt blieb. Infolge andauernder Inaktivität der Anastomose können Schrumpfungen an ihr auftreten. Seltener ist es, daß bei guter Technik eine wirkliche Verengerung der Fistel die Speisen nötigt, durch den Pylorus zu gehen. Wenn bei einer wegen eines malignen Tumors angelegten Kanalisierung diese später versagt, muß mit der — wiederholt beobachteten — Möglichkeit einer Verlegung durch ein Rezidiv gerechnet werden. In letzter Zeit ist darauf hingewiesen worden, daß auch Spasmen die Fistel verlegen und zu groben Motilitätsstörungen führen können, die dann durch interne Therapie beseitigt wurden. Ich habe Ähnliches mehrfach beobachtet.

Die Wiederbenutzung der pylorischen Straße hat den Nachteil, daß das Ulcus, dessentwegen die Anastomose angelegt wurde, von neuem von dem Chymus bestrichen wird und mit allen seinen Folgeerschei-

nungen rezidivieren kann. Es ist deshalb für die Prognose und Therapie von Bedeutung, orientiert zu sein, auf welchen Wegen die Entleerung vor sich geht. Aus diesem Grunde ist es zu empfehlen, alle Operierten einer dahingehenden Nachuntersuchung zu unterziehen. Da in der Regel mehrere Monate vergehen, ehe die Verhältnisse sich stabilisieren, empfiehlt es sich, mehrere zeitlich zweckmäßig verteilte Nachprüfungen vorzunehmen, auch bei subjektivem Wohlbefinden der Operierten.

Die Entleerung durch den Pylorus ist im Bilde meist unschwer zu erkennen; nur muß man mit der Möglichkeit rechnen, daß geringe Mengen auf jedem der beiden Wege dem Auge entgehen können. Man kann sich durch „Einziehen lassen" der Bauchdecken die Schirmbilder meist deutlicher machen. Der Magen wird hierdurch gehoben und es entsteht zwischen Magen und Darm ein schattenfreier Raum, in dem zu- und abführende Schlingen gut sichtbar werden. Die Durchleuchtungen leisten hierfür mehr als die Plattenbilder, auf denen nicht selten eine ganze Anzahl gefüllter Schlingen anzutreffen ist, deren Übergang in das Magenbild in ganz gleicher Weise erfolgt, wie der der angehefteten Schlinge und auf denen deshalb die letztere von den übrigen Darmschlingen nicht zu unterscheiden ist. Die Analyse der einzelnen Entleerungsvorgänge stößt häufig auf Schwierigkeiten. *Härtel* macht darauf aufmerksam, daß er z. B. einen Rhythmus um so eher beobachtet habe, je magerer die Patienten waren, und daß man berechtigt ist, bei korpulenten Patienten einen solchen auch dann anzunehmen, wenn ein objektiver Befund hierüber nicht erhoben werden kann.

Fig. 153.



Schematische Darstellung der Gastroenterostomie mit Funktion des Pylorus und der Anastomose. (Nach *Härtel*.)

Die Passage durch den Pylorus wird bisweilen deutlicher, wenn man eine Breiaufschwemmung verabreicht und manuell den Inhalt gegen den Pylorus drängt. Bei aktivem Pylorus sieht man peristaltische Wellen an der Pars pylorica und im Anschluß an sie Ausschüttungen in den Bulbus duodeni und kann das Duodenum und den zuführenden Schenkel gefüllt erkennen. Bei gut funktionierender Fistel ist der zuführende Schenkel enger und heller im Schatten als der abführende (Fig. 153).

Die Entleerung kann auch gleichzeitig durch beide Schenkel erfolgen. Das Vorliegen des Circulus vitiosus, d. h. ein Abfließen durch den zuführenden Schenkel in das Duodenum und durch den Pylorus in den Magen zurück ist gleichfalls auf dem Leuchtschirm zu verfolgen.

Meist folgt jeder Antrumcontraction eine Ausschüttung. Bisweilen sieht man aber auch genau wie beim normalen Magen anscheinend frustrane Contractionen. Beim Sanduhrmagen werden die Anastomosen, je nachdem der Brei mehr im oralen oder im pylorischen Sack sich staut, über oder unter der Sanduhrenge angelegt. Die Erfolge der Drainage

des oberen Sackes scheinen nicht besonders günstig zu sein. Auch im Fall der Fig. 152 traten wenige Monate nach der Operation erneut heftige Beschwerden ein, die eine Resektion des Ulcus einschließlich der Sanduhrenge notwendig machten.

Verweildauer.

Die Verweildauer im anastomosierten Magen ist, ein beschwerdefreies Funktionieren vorausgesetzt, durchschnittlich kürzer als die des normalen. Die Abkürzung macht sich im Bilde schon in den ersten Minuten an der schnellen und ausgiebigen Füllung des Dünndarms bemerkbar. Die schönsten und klarsten Dünndarmbilder erhält man dadurch gerade bei Gastroenterostomierten. Bei mehr als 3 Stunden Verweildauer bestanden in meinen Fällen schon ausgesprochene Belästigungen. Abkürzung der Austreibungszeit auf 15 und 10 Minuten ist keine Seltenheit. Mehr als einmal sah ich den Magen nach 5 Minuten leer und den ganzen Brei im Jejunum zusammengedrängt. *Härtel* fand stets mehr als eine Stunde. Eine Beschleunigung unter $1^1/_2$ Stunden herunter bei 400 *g* Bariumbrei ist nicht wünschenswert, weil sonst der Dünndarm mit ungenügend vorbereiteten Speisen überschüttet wird. Eine physiologische Breite von 2—6 Stunden für die Entleerung anzunehmen, wie *Härtel* es tut, dürfte aber nach meinen Erfahrungen als zu tolerant erscheinen. Ich habe bei den einzelnen Gastroenterostomierten ebenso wie bei intakten Mägen eine große Konstanz in den Austreibungszeiten beobachtet, wenn die Untersuchungen unter genau gleichen Bedingungen vorgenommen waren; anderen sind dagegen erhebliche Differenzen bei dem gleichen Individuum aufgefallen. Daß gelegentlich sich auch ganz merkwürdige Entleerungsschwierigkeiten einstellen können, beweist ein Fall, der ausführlicher a. a. O. publiziert wird. Hier stellten sich schon einige Monate nach der Anastomosierung Beschwerden ein, die bei Horizontallage stets nachließen. Patient, der ein guter Selbstbeobachter ist, gab an, er habe die Empfindung, als ob im Stehen sich der abführende Darmschenkel abknicke und diese Abknickung im Liegen sich ausgleiche. Die Röntgenuntersuchung wurde dementsprechend eingerichtet und zuerst im Stehen durchgeführt, wobei eine Verweildauer von 12 Stunden und dann im Liegen, wobei 3 Stunden gefunden wurden. Die Operation ergab als schuldiges Moment ein breites Klaffen der Mm. recti, zwischen die der Magen sich so hineinlegte, daß die Fistelöffnung verlegt wurde. Dadurch, daß die Öffnung der Anastomose im Stehen mechanisch verlegt wurde, wurde der Brei 12 Stunden retiniert, im Liegen dagegen fiel der Magen aus der Hernie ins Abdomen zurück und der Abfluß ging glatt von statten. Es bestätigt und erweitert diese Beobachtung die Erfahrung von *Schüller*, daß extraventriculäre Entleerungshindernisse vom pyloruslosen Magen schwerer überwunden werden, weil ihm die kräftigen Antrumcontractionen fehlen.

Wenn vor der Operation eine Retention bestanden hat, geht nachher die Verweildauer im allgemeinen zur Norm zurück; wenn vorher die Motilität normal war, wird sie durch die Anastomose bisweilen nicht weiter beschleunigt, in anderen Fällen wiederum tritt eine mehr oder weniger große Beschleunigung ein.

Tonus.

Der Tonus des Magens wird im allgemeinen nach der Gastroenterostomie ein besserer. Die Ektasie geht bisweilen erheblich zurück.

Nach einigen Angaben soll eine vollkommene Restitution des infolge der Pylorusstenose gedehnten Magens stattfinden können; so weitgehende Besserungen konnte ich allerdings bisher nicht konstatieren. Auch soweit der Tonus seinen Ausdruck in der Art und besonders der Schnelligkeit der Entfaltung findet, konnte ich eine Rückkehr zum völlig Normalen nicht beobachten. Fast stets glitt der Bissen wesentlich schneller als normal zum caudalen Teil des Magens, der Brei sammelt sich, wie auch *v. Bergmann* richtig erwähnt, in der Regel mehr in Halbmondform an, erinnert also damit noch an die alten Dehnungen. Im wesentlichen hängen Tonus, Form und Entfaltung des anastomosierten Magens von dem Grundleiden ab. Der atonisch dilatierte Magen restituiert sich im allgemeinen wenig oder gar nicht, deshalb zeitigt auch die Gastroenterostomie bei Gastroptose, wenn nicht außerdem noch eine grobe

Fig. 154.

Vor der Operation. Nach der keilförmigen Resektion.

Motilitätsstörung vorlag, meist keine erfreulichen Resultate. Wenn dagegen die Gastroenterostomie zum Zweck einer schnelleren Ausheilung eines Ulcus pylori oder duodeni bei noch gutem Tonus gemacht ist, dann bleibt dieser auch nach der Operation ein guter. Der Magen kann auch dann wie ein normaler bis obenhin sich auffüllen, nur die Füllung der jenseits der Anastomose gelegenen Pars pylorica geschieht oft langsamer und zögernder als normal. Die weitestgehende Restitution sieht man bei Ektasie nach gutartiger ulceröser Pylorusstenose. Die Verkleinerung erfolgt hier allmählich innerhalb mehrerer Monate. Im Fall der Fig. 148 ist, wie ein Vergleich der Bilder *a* u. *b* ergibt, durch die Operation eine Hebung des unteren Poles um mehr als Handbreite erfolgt.

Peristaltik

Die Peristaltik, gerade der Vorgang am Magen, der sonst am sensibelsten gegen Reize jeder Art ist, zeigt sich nach der Gastroenterostomie sehr wenig verändert. Die Abschwächung in der Fundusmuskulatur, die von einigen als eine regelmäßige Erscheinung angegeben wird, findet sich nicht immer vor; Dauer, Frequenz und Intensität

sieht man meist in normalen Grenzen. Auch die Beweglichkeit des Magens wird durch die Verbindung des Magens mit dem Darm kaum beeinflußt. Neue Verwachsungen entstehen nicht so häufig, als vielfach angenommen wird. Beim Leibeinziehen und bei Brechbewegungen hebt der Magen mühelos die angeheftete Darmschlinge mit, die Ausgiebigkeit der Bewegungen braucht nicht im geringsten behindert zu sein.

Über den Ort, an welchem man die Gastroenterostomie am besten anlegen soll, herrscht noch keine völlige Übereinstimmung. In letzter Zeit hat besonders der Vorschlag viel Anhänger gefunden, die Dünndarmschlinge möglichst in der Nähe des Pylorus in den Magen einzupflanzen, also im Gebiete des Antrum pylori (*Albert Kocher, Exalto* u. a.). Eine Folgeerscheinung der Gastroenterostomie ist zuweilen das Ulcus pepticum jejuni. In seltenen Fällen kann es vorkommen, daß das Ulcus in das Kolon durchbricht, so daß eine Magen-Jejunum-Kolonfistel entsteht. *Freud* gibt an, daß er in einem solchen Falle beobachtet hat, daß sich 48 Stunden nach Aufnahme der Kontrastmahlzeit per os, der längst entleerte Magen von neuem z. T. mit dem Kontrastmittel füllte, indem Inhalt des Kolon durch die Fistel in den Magen eindrang. Der Atem eines solchen Patienten riecht fäkulent, ohne daß dieser davon etwas zu merken braucht. Bei Verdacht auf eine Magen-Jejunum-Kolonfistel empfiehlt es sich, einen Kontrasteinlauf per Rektum zu machen, um die Fistel mit Sicherheit erkennen zu können.

Resektion. Nach den Resektionen am Magen ist die bisweilen enorme Verkleinerung und die daraus resultierende, stark beschleunigte Entleerung bemerkenswert. Die Resektionen nach Carcinom (Fig. 137 *c*), nach Ulcus penetrans (Fig. 97), nach Ulcus der kleinen Kurvatur ergaben eine Verweildauer von 1—2 Stunden. Ich füge noch das Bild einer keilförmigen Resektion in der muskelschwachen Pars media des Magens hinzu, die wegen unerträglicher Beschwerden bei hochgradiger Gastroptose vorgenommen wurde (Fig. 154) und die zu einer, jetzt 8 Jahre anhaltenden Heilung geführt hat.

Die Verweildauer betrug hier nach der Operation nur eine Stunde, nach dieser Zeit trat ein starkes Hungergefühl auf, das auch während der Nacht zu wiederholter Nahrungsaufnahme nötigte. Die Kapazität eines so stark verkleinerten Magens kann bis auf 200 *g* und weniger heruntergehen. *Stierlin* führt die verkürzte Austreibungszeit auf eine Pylorusinsufficienz durch Offenhalten desselben infolge eines Contractionsreizes auf die Längsfasern ähnlich wie beim Gastrospasmus (s. S. 152) zurück. In seinen Fällen erfolgte die Entleerung bisweilen so schnell, daß die graphische Darstellung des gefüllten Magens mißlang. Es ist nicht ausgeschlossen, daß eine solche Insufficienz gelegentlich zustande kommt; ich habe aber auch bei regelrechtem Funktionieren des Pylorusreflexes eine überaus schnelle Entleerung vor sich gehen sehen und führe sie mit *Hürter* nicht auf eine Insufficienz zurück, glaube vielmehr, daß sie im wesentlichen auf die Kleinheit des Magens und die dadurch zustande gekommene bessere Angriffsmöglichkeit der Peristaltik zurückzuführen ist.

II. Teil.

Die Röntgendiagnostik der Darmkrankheiten.

I. Allgemeiner Teil.

Technische Bemerkungen.

Der Darm bietet der Röntgenuntersuchung wesentlich andere, überwiegend schwierigere Bedingungen als der Magen. Während wir den letzteren fast ganz mit dem Kontrastbrei aufzufüllen in der Lage sind und dadurch auch geringfügige Veränderungen anatomischer und funktioneller Art veranschaulichen können, läßt die große Ausdehnung und Gliederung des Darmes einen Ausguß des Lumens in vollem Umfange nicht zu. Die Folge hiervon ist, daß die getreue Schattenprojektion des Innenreliefs des Darmes vielfach sehr erschwert ist und teilweise nur unter Zuhilfenahme bestimmter technischer Verfahren erreicht werden kann. Hierdurch ist eine der wichtigsten Vorbedingungen für die röntgenologische Diagnose anatomischer Wandveränderungen nur unvollkommen erfüllt. Die Darmbilder lassen darum häufiger als die des Magens die feineren Einzelheiten vermissen und büßen dadurch viel an Prägnanz ein. Sie fordern um so dringender engste Anlehnung an die klinischen Beobachtungen und Einfügung der röntgenologischen Diagnose in das allgemein klinische Bild zu einem harmonischen Ganzen. Andernfalls bleibt die Röntgendiagnose des Darmes leicht ein hilfloses Wrack.

Wir sind am Darm, ebenso wie am Magen mit den seltenen Ausnahmen, in denen große Luftansammlungen die Darmschlingen anzeigen, auf die Anfüllung mit einem Kontrastmittel angewiesen. Die Zuführung von Luft oder Kohlensäure hat sich diagnostisch als wenig ergiebig, wenn auch nicht so bedenklich wie am Magen erwiesen. Für den Dünndarm kommt sie nur (per os) am Duodenum in Frage und am Kolon wird die Aufblähung (per rectum) gelegentlich vorgenommen, um seine Lage zu anderen Abdominalorganen, besonders zur Leber und Niere und zu Tumoren festzustellen oder um eine Lageverschiebung zur Feststellung von Verwachsungen und Schlingenbildungen hervorzurufen.

Die physiologische Methode ist die Verabreichung der Kontrastmahlzeit per os und die Beobachtung ihres allmählichen Vorrückens durch den Darm; das Klysma stellt zunächst nur eine — allerdings recht häufig notwendige — Ergänzung dar. Wenn es jedoch allein oder im wesentlichen auf die morphologischen und topographischen Verhältnisse des Dickdarms ankommt — was häufig der Fall ist —, kann auf die orale Zufuhr verzichtet und sofort das Klysma angewendet

werden. Die Anfüllung per Klysma hat den großen Vorteil, daß wir das ganze Kolon sofort in kontinuierlicher Füllung zur Verfügung haben und nicht zu warten brauchen, bis der Brei den langen Weg durch den Intestinaltrakt zurückgelegt hat, und sind nicht vom Zufall abhängig, daß zur Zeit der Untersuchung der Brei ungünstig verteilt oder auch zum Teil schon ausgestoßen worden ist. Für die Untersuchung des Duodenums und Dünndarms, für die Untersuchung der Darmfunktionen, speziell der Motilität kommt ausschließlich die orale Applikation in Betracht.

Wenn wir uns bezüglich des Magens auf die wenigen Punkte beschränken können, auf die es in der Regel bei den röntgenologisch zu prüfenden Darmerkrankungen (das Duodenum ausgenommen) ankommt, d. i. Lage, Form, Größe und Verweildauer, dann können wir den Brei dünner wählen und ihn trinken lassen; wir erreichen das dadurch, daß wir das Quantum Mondamin in dem S. 6 angegebenen Rezept etwa auf die Hälfte herabsetzen, also 100 *g* Bariumsulfat, 10 *g* Mondamin, 25 *g* Schokolade werden in 300 *g* Wasser verrührt und unter Umrühren kurz aufgekocht. Es ist auch nicht notwendig, daß der Patient das Ganze in wenigen Minuten trinkt; er kann ohne Nachteil, wenn der Magen nicht aufnahmefähig genug ist, den Rest nach $^1/_4$ oder $^1/_2$ Stunde nehmen. Vor Leerung des Magens soll möglichst keine neue Nahrungsaufnahme stattfinden. Nur bei Motilitätsstörungen kann dem Hunger nachgegeben und nach 5—6 Stunden eine kleine Mahlzeit erlaubt werden.

Das Duodenum wird sofort nach der Ingestion beobachtet, auch der Anfangsteil des Jejunum fällt schon mit in den Bereich der anfänglichen Beobachtungen (bei Erkrankungen des Duodenum selbst wird überwiegend wie beim Magen verfahren). Nach einer und nach drei Stunden überzeugt man sich von dem Fortschreiten des Kontrastbreies im Dünndarm; wenn nichts Besonderes (umfangreiche Helligkeiten oder kompakte Schatten) gesehen wird, kann man die nächste Durchleuchtung nach 6^h p. c., eine weitere nach 10—12^h und die nächste nach 24 ^{h} machen. Äußere Verhältnisse, wie z. B. die erforderliche Nachtruhe, nötigen oft zu einer Verschiebung der Zeiten, die im allgemeinen von klinischen Notwendigkeiten bestimmt werden. Es kann, um ein Urteil über eine Retentionsdauer zu bekommen — z. B. bei Obstipation oder Stenosen — nötig werden, eine Woche hindurch und länger täglich zu untersuchen. Wenn man funktionelle Störungen, welche nur zeitweise eintreten, beobachten will, so muß man jederzeit den Darm beobachten können und ihn deshalb immer mit einem Kontrastmittel erfüllt halten. *Boehm* empfiehlt, für diesen Zweck dauernd zu jeder Mahlzeit 10 *g* Bismutum carbonicum zuzusetzen.

Zu beachten ist, daß Bism. carbon. bei einzelnen Individuen leicht obstipiert, Barium sulfur. mitunter leicht abführt. Nicht selten kann man eine günstige Einwirkung des Kontrastmittels auf einen bestehenden Katarrh beobachten.

Notwendigkeit von Aufnahmen.

Die Unschärfe und Vieldeutigkeit der radioskopischen Bilder nötigt mehr noch als am Magen zur Anfertigung von Aufnahmen, die, so lange wir die Affektionen nicht lokalisieren können, in gemessenen Zeitabständen wiederholt werden müssen. Eine Reihe wichtiger phy-

siologischer Tatsachen verdanken wir kinematographischen oder richtiger Serienaufnahmen, die in Abständen von einigen Sekunden bis zu mehreren Minuten gemacht werden, je nach dem beabsichtigten Zweck. Für praktische Zwecke werden Serienaufnahmen mit längeren Intervallen zuweilen Tage hindurch fortgeführt. *Rieder*s ausführliche Arbeit über die Darmbewegungen basiert auf etwa 48 innerhalb 24 Stunden $^1/_2$stündig wiederholten Aufnahmen. Gelegentlich kann es auch in pathologischen Fällen nötig werden, während einer bestimmten Spanne Zeit in kurzen Zwischenräumen — etwa stündlich — den Befund zu fixieren. Eine umfassende Darmuntersuchung erfordert ebenso wie die des Magens die direkte Betrachtung des Darmbildes am Schirm und photographische Aufnahmen, nur muß beachtet werden, daß am Darm die Leistungsfähigkeit der Radioskopie viel geringer ist als am Magen, und daß wir eine der wichtigsten vitalen Erscheinungen, die Bewegung, selbst am Darm nur schwer sehen können. Durchleuchtet wird nach oraler Breizufuhr mehr im Stehen, weniger oft in horizontaler Rückenlage, wobei dann die Röhre sich unter dem Tisch befindet. Für die Radiographie bevorzugen viele wegen der in der Regel größeren Schärfe der Bilder die horizontale Bauchlage; nicht weniger werden aber Aufnahmen im Stehen vorgenommen; im übrigen wird in ähnlicher Weise wie beim Magen verfahren, nur daß die Platten meist größer gewählt werden, 30×40 oder 40×50 *cm*; die Antikathode wird zunächst auf Nabelhöhe eingestellt, muß aber, wenn z. B. die hochgelegene linke Flexura coli scharf erscheinen soll, höher, für die Ampulla recti tiefer gestellt werden. Die Strahlenrichtung ist überwiegend auch bei Aufnahmen die dorsoventrale. Eine Zukunft haben auch stereoskopische Aufnahmen, mittelst deren es gelingen kann, einander deckende Darmschlingen räumlich zu trennen. Zur isolierten Darstellung der Ileocöcalgegend wird gelegentlich der Kompressionstubus benutzt.

Vorbereitung des Patienten.

Im allgemeinen muß für gründliche Entleerung gesorgt sein, gleichzeitig muß aber beachtet werden, daß die künstlich erzeugte Steigerung der Darmtätigkeit vor Beginn der Untersuchung beseitigt ist. Es empfiehlt sich deshalb, wenn man des Morgens untersucht, das Abführmittel schon am vorhergehenden Morgen nehmen zu lassen, danach nur flüssig-breiige, beruhigende, schlackenarme Nahrung, wie Kakao, Tee, Bouillon-, Schleim-, Mehl- oder Grießsuppen und morgens ein mildes Klystier, etwa $^1/_2$ *l* warmen Kamillentee. Aber auch die Vorbereitung darf wie die ganze Untersuchung selbst nicht schematisiert werden; besteht z. B. Neigung zu Darmkatarrhen, dann wird ein Abführmittel meist besser vermieden. Bisweilen ist es wünschenswert, den Darm, ganz unbeeinflußt zu lassen und auch von einem Klystier abzusehen. Wir kommen darauf noch im Speziellen Teil zurück. Die Diät und die sonstige Lebensweise soll während der Untersuchung, wenn keine Kontraindikation besteht, die gewohnte sein. *Schwarz* empfiehlt für Darmuntersuchungen eine allgemein gültige bestimmte Kontrastnormaldiät, die während der ganzen Dauer der Untersuchung, auch wenn sie sich über mehrere Tage hinzieht, beizubehalten ist und die Möglichkeit geben soll, allgemeine Vergleichswerte für die Resultate zu schaffen. Dagegen ist aber geltend zu machen, daß es meist unerläßlich ist, dem Patienten vor allem eine ihm bekömmliche Kost zu geben, die bei verschiedenen Erkrankungen und

bei der individuell verschiedenen Veranlagung sehr verschieden ausfallen muß; die vorgeschlagene Normaldiät hat darum keinen Eingang in die Praxis gefunden.

Klysma. Das Kontrastklysma wird nur nach besonders gründlicher Entleerung gegeben; doch muß auch dabei beachtet werden, daß die durch die Abführprozeduren angeregte Steigerung der Peristaltik vor der Applikation beseitigt ist. Besteht noch eine gewisse Empfindlichkeit, dann läßt man $^1/_2$ Stunde vorher 10—15 Tropfen Opiumtinktur nehmen. Die Konsistenz des Klysmas muß dünner als die des Kontrastbreies sein, seine Menge wesentlich größer. Ich gebe

200,0 Bariumsulfat
30,0 Mondamin (zur Verhütung der Sedimentierung)
oder 60 *g* Weizenmehl
ad 1800,0 Wasser.

Das Ganze wird gut verrührt und unter ständigem Umrühren aufgekocht. Dann läßt man wieder abkühlen, bis der Brei lauwarm ist. *Kaestle* empfiehlt als „sparenden und entgiftenden" Zusatz Bolus alba nach folgendem Rezept: 300,0 Bolus werden in $^1/_2$ *l* warmem Wasser gut und gleichmäßig verrührt. Dann werden 75,0 Bismut. carbon. hinzugefügt und wieder gerührt bis der Brei vollkommen gleichmäßig und frei von Klumpen ist, zuletzt wird das Ganze mit einem weiteren $^1/_2$ *l* Wasser verdünnt.

Statt Mondamin kann man, wie *Holzknecht* empfiehlt, Kartoffelstärke nehmen, doch klumpt diese leichter. Von *Hildebrand* waren anfänglich einfache Wismutaufschwemmungen in Wasser, Milch, eventuell Öl gegeben und auch gute Bilder erzielt worden. Die Aufschwemmungen haben aber den Nachteil, daß das Kontrastmittel schnell sedimentiert und zum großen Teil ausgefallen sein kann, ehe die Flüssigkeit die *Bauhin*'sche Klappe erreicht. Die Schatten werden bei ihnen nicht durch eine gleichmäßige Füllung des Darmlumens hervorgerufen, sondern durch einen der Darmschleimhaut auflagernden Metallbeschlag. *Jangeas* und *Friedel* empfehlen ein Gemisch von gleichen Teilen Vaseline und Vaselinöl. Auf 100 Teile hiervon werden 40 oder 50 Teile Wismutcarbonat oder Bariumsulfat genommen. Der Einlauf kann in Rücken-, linker Seiten- oder Knieellenbogenlage gemacht werden, in letzterem Falle geht der Abfluß, der langsam erfolgen soll, am ungestörtesten von statten (ich z. B. nehme überwiegend die linke Seitenlage); die Temperatur sei etwa 35° C, der Glastrichter resp. Irrigator fasse etwa zwei Liter, der Schlauch sei $1^1/_2$ *m* lang; die Luft ist vor der Einführung dadurch aus dem Schlauch zu entfernen, daß man denselben und das gläserne Zwischenstück vorsichtig sich mit der Flüssigkeit füllen läßt. Vorteilhaft benutzt man einen Irrigator, welcher an einem hohen Stativ befestigt wird. Das Ansatzstück sei aus weichem Gummi, es kann von dem Patienten selbst eingeführt werden; es wird mit dem Irrigatorschlauch durch ein gläsernes Zwischenstück, das die Beobachtung des Durchfließens zuläßt, verbunden. Mit einem sogenannten hohen Einlauf erreicht man nicht mehr; gerade die Röntgenuntersuchungen haben schon vor Jahren nachgewiesen, daß längere weiche oder steife Darmrohre fast regelmäßig in der Ampulle oder im Rectum stecken bleiben und fast niemals auch nur

in die Flexura sigmoidea eindringen. Man kann, wenn keine Obturation vorliegt, fast mit Sicherheit darauf rechnen, daß der einfache rektale Einguß den Darm bis zur *Bauhin*'schen Klappe füllt. Neuere Beobachtungen haben ergeben, daß er sogar recht häufig auch unter normalen Verhältnissen über das Ventil der *Bauhin*'schen Klappe hinaus in das Ileum dringt und dort zahlreiche Schlingen füllen kann (Fig. 158). Nur bei besonderer Technik ist es bisweilen gelungen *(Rosenberg, v. Aldor)* mit der Sonde bis zur Mitte der Flexur und ab und zu auch etwas darüber hinaus zu kommen. Für die Zwecke der Röntgenuntersuchungen sind die hohen Eingießungen aufgegeben. Stellt sich während des Einfließens Tenesmus ein, dann ist der Trichter ganz niedrig zu halten, event. auf kurze Zeit das weitere Einfließen zu unterbrechen. Wenn das Drängen nicht nachläßt, begnüge man sich mit der eingelaufenen Portion und bestehe nicht auf Rezeption der Gesamtmenge; man läuft sonst Gefahr, daß das gesamte Klysma unwiderstehlich ausgestoßen wird. Sogleich nach Verabfolgung des Klysmas werden die Untersuchungen vorgenommen in aufrechter oder horizontaler Lage, vielfach, um Unterschiede in der Lagerung des Kolon zu konstatieren, in beiden Stellungen.

Irrigoskopie.

Besonderer Wertschätzung erfreut sich die von *Haenisch* angegebene Schirmbeobachtung während des Einfließens der Kontrastflüssigkeit. Der zu Untersuchende befindet sich in Rückenlage auf dem Trochoskop, nachdem eine wirklich gründliche Darmentleerung durch Abführmittel und Reinigungsklysma vorausgegangen ist. Nach ausreichender Adaptierung der Augen läßt man einlaufen. Das Trochoskop ist so konstruiert, daß man mit engster Blende dem fortschreitenden Schatten durch Bewegung der den Patienten tragenden Tischplatte ständig folgen kann. Eine Hand bleibt zur Palpation und Massage frei. Druck mit dem Leuchtschirm ist zu vermeiden, da hiedurch eine Kompression des Darmes gegen Skeletteile (Wirbelsäule, Beckenwand etc.) hervorgerufen werden kann. Normalerweise ist der ganze Dickdarm in wenigen Minuten bis zum Coecum gefüllt, wozu $1^1/_4$—$1^1/_2$ *l* in den meisten Fällen genügt. Aufnahmen können jederzeit, sobald ein Befund auffällt, gemacht werden. Nach Beendigung der Untersuchung hebert *Haenisch* den Einlauf möglichst vollständig aus, einmal um dem Patienten Unzuträglichkeiten, die sich durch Eindickung und Verhärtung ergeben können, zu ersparen und ferner, um den eventuellen Grad einer Verengerung am Schirm noch einmal zu beobachten. Beim normalen Darm beginnt die sichtbare Entleerung im Coecum und schreitet rectalwärts vorwärts, bei einer Stenose laufen die distal von ihr gelegenen Darmpartien zuerst leer, während der Darm proximal zunächst gefüllt bleibt. Nach einiger Zeit füllen sich die unteren Partien wieder.

Die *Haenisch*'sche Methode bietet den Vorteil, daß man alle Geschehnisse am Kolon während der Dauer des Einlaufs wahrnehmen kann, die Art und Geschwindigkeit der Entfaltung, einen Wechsel im Contractionszustand, Lösungen von Spasmen, Stockungen und Überwindung von Hindernissen, Ausgleich oder Konstanz von Füllungsdefekten. Bei kompliziertem Schlingenverlauf besonders im S romanum ist es häufig nach beendeter Füllung nicht möglich, ihren Verlauf zu analysieren, während die Beobachtung des Einfließens über die Aufeinanderfolge sich überlagernder Schlingen Aufschluß gibt.

Zahlreiche Autoren, *Pförringer, Rieder, Cohn, Pfahler, Groedel, Schwarz* u. a., stimmten *Haenisch* zu: *Faulhaber* hebt unter Anerkennung ihrer prinzipiellen Bedeutung hervor, daß sie einmal eine sehr lange, nicht immer ganz unbedenkliche Bestrahlung erfordert, daß sie für manche mit ihr aufgefundenen Anomalien zu Mißdeutungen Anlaß geben kann, und daß man in praxi mit den einfachen Methoden meist das Gleiche erreicht. Die Methode setzt zweifellos große Übung und Erfahrung in technischer Beziehung und in der Auslegung der Befunde voraus, sie sollte aber, wenn andere Methoden zu keinem Resultat geführt haben, stets vorgenommen werden.

Bei Würdigung der per Klysma erhaltenen Dickdarmbilder ist zu berücksichtigen, daß meistens einige Zeit nach erfolgter Füllung die Haustrenzeichnung ausbleibt und sich erst später ausbildet. In seltenen Fällen reizt die Prozedur des Einlaufens den Darm zur Hypertonie, die Segmentation wird dann künstlich gesteigert und es kann eine hypertonische Verkürzung einzelner Darmteile eintreten. Man darf also auch aus diesem Grunde aus dem Klysmabild keine bindenden Schlüsse auf die Darmfunktionen ziehen. Bei präenteralen Tumoren empfiehlt es sich, eine Aufnahme auch in Rückenlage zu machen, weil in Bauchlage die Kompression des Darmes durch den Tumor aufhören kann, so daß man auf dem Röntgenbilde keine pathologische Veränderung sieht.

Spezielle Technik zur Auffüllung des Duodenum.

Zur deutlicheren Darstellung des Duodenums wendet *Holzknecht* die schon erwähnte Suspension an. Man gibt sie für diesen Zweck besonders stark kontrastmittelhaltig, effleuriert den Mageninhalt zum Duodenum hin und hebt ihn, wenn er tief liegt, manuell bis zur Höhe des Pylorus. In den letzten Jahren sind noch weitere Methoden behufs stärkerer und länger anhaltender Auffüllung des Duodenum angegeben, um Stenosen, Füllungsdefekte und sonstige Deformierungen anschaulich zu machen. Sie basieren in letzter Linie auf der Idee der *Einhorn*schen Duodenalsonde, mittels der Metallsalze direkt ins Duodenum eingebracht werden können und die mit dem sogenannten Duodenalcimerchen sehr gut im Röntgenbild des sonst kontrastfreien Magens darstellbar ist. Neben der direkten Injektion der Kontrastflüssigkeit resp. von Luft ins Duodenum empfehlen *Skinner, David, Hessel* die Füllung innerhalb eines dünnen elastischen Schlauches (Schweinedünndarm), der verschluckt und durch die Peristaltik in das Duodenum getrieben wird, *Holzknecht* komprimiert manuell an der Flexura duodenojejunalis und ruft dadurch eine Stauung im Duodenum hervor, die sich durch den offenen Pylorus in den Magen fortsetzen kann und sich abstufen läßt. Etwas ähnliches strebte *Chaul* an. Er bringt den Patienten in halbrechte Seitenlage, mit dem Bauch auf die Platte gelegt. Auf den Patienten wird dann mit Hilfe des Kompressionstubus ein Druck ausgeübt, dessen Hauptwirkung auf die Wirbelsäule gerichtet sein muß. Die Pars transvera inferior duodeni wird auf diese Weise zwischen Wirbelsäule und Bauchwand gedrückt und künstlich stenosiert. Nach etwa 8—10 Minuten ist das Duodenum dann völlig mit Kontrastbrei gefüllt. *Schwarz* betonte auf dem Röntgenkongreß im Jahre 1914, daß mit diesen Methoden noch kein diagnostischer Fortschritt erzielt sei, und *Menzer*-Bochum weist darauf hin, daß sie nicht ganz unbedenklich

seien, wenn auch bisher noch kein durch sie angerichteter Schaden nachzuweisen sei. Die Methoden befinden sich zur Zeit noch im Stadium des Experimentes; sie sind, wenn man auf eindeutige Resultate dringt, durchaus nicht einfach zu handhaben.

Die Maßnahmen zur Prüfung auf Adhäsionen decken sich mit den am Magen geübten. Hierfür kommt auch die Untersuchung mittels des künstlichen Pneumoperitoneums in Betracht, dessen Technik und Indikation schon Seite 7 und 18 beschrieben worden ist.

Die großen Serienaufnahmen, die *Cole* (bis zu 72 Platten) beim Ulcus duodeni macht, haben in Deutschland wenig Nachahmung gefunden, weil man sich von ihnen nicht mehr Aufklärung als von einigen wenigen gut ausgewählten verspricht. Doch ist nicht von der Hand zu weisen, daß man Anomalien in der Antrumperistaltik oder Füllungsdefekte gelegentlich durch eine mäßige Erhöhung der Plattenzahl wird richtiger einschätzen können.

Das Bild des normalen kontrastgefüllten Darmes.

Duodenum.

An das Füllungsbild des Magens schließt sich, das Kontrastbild des Duodenum an. Wenn der Pylorus geschlossen ist, so sind beide durch einen schattenfreien Spalt getrennt (Fig. 155), ist der Pylorus offen, so gehen beide ineinander über (Fig. 59). Sehr bald nimmt die Füllungsweise des Duodenum die Eigenart wie im Dünndarm an. Der Brei fließt schnell und unregelmäßig weiter, so daß man am Fluoreszenzschirm und auf der photographischen Platte kein klares Bild mehr erhält (Fig. 155). Während der cispylorische Hohlraum, der Magen, als einheitliches Ganze erscheint und als Dauerbild am Schirm bequem beobachtet werden kann, wird transpolyrisch das Lumen des Intestinaltraktes meist nur vorübergehend durch die einzelnen Ausschüttungen markiert, die nach kurzer Sammlung in dem unmittelbar dem Sphincter pylori anliegenden Duodenalabschnitt in schnellem Tempo aboralwärts eilen (Fig. 155). Zu einem vollständigen länger bestehenden Ausguß des Duodenum, der eine sichere Beurteilung seiner Morphologie gestatten würde, kommt es beim Gesunden nie. Will man eine länger vorhaltende Füllung erzielen, dann muß man die S. 252 angegebenen Kunstgriffe anwenden. Dagegen ist der Verlauf des Duodenum bei normal reichlichen Pylorusausschüttungen auch noch bei mäßiger Korpulenz bis ins Jejunum hinein deutlich verfolgbar (z. B. Fig. 87). Bei stark nach hinten gezogenem Verlauf ist es nötig, dem Patienten, wie es S. 15 für die Pars pylorica beschrieben ist, eine Wendung zum schrägen Durchmesser hin zu geben (Fig. 93).

Bulbus duodeni.

Das Anfangsstück des Duodenum zeichnet sich durch größere Weite aus. Es empfängt den ersten Stoß des aus dem Magen geworfenen Chymus und kann während der ganzen Entleerungsperiode etwas Kontrastbrei enthalten. Es erscheint deshalb sehr häufig auf der Platte, während es immer mehr oder weniger vom Zufall abhängt, ob von den weiteren Abschnitten des Duodenums etwas zur Darstellung kommt. Es sitzt, wenn sein Schattenbild isoliert im Bilde zurückbleibt, wie eine

Kappe dem Magen auf (Fig. 75) und führt darum den Namen Magenhaube, auch Ampulla duodeni genannt. Bei guter Füllung ähnelt es meist einem umgekehrten Kartenherz von annähernd symmetrischer Zeichnung (Fig. 60), kann aber auch an der einen oder anderen Stelle eingebogen, im ganzen verzogen und schief gestellt sein. Vielfach verliert der Bulbusschatten auch jede Ähnlichkeit mit einer Haube und nimmt die Form einer Ellipse oder eines Rhombus an. Bei schwächerer Füllung ist er dreieckig (Fig. 88), mitunter bandartig (123*a*), vielfach findet sich nur ein matter Fleck oder ein feiner Strich vor (66*a*). *Holzknecht* hat den Teil als Pufferraum der Antrumperistalik, Bulbus, bezeichnet. Die Haube kommt meist in rechter Seiten- oder Bauchlage viel vollständiger zur Darstellung als bei aufrechter Haltung, in der die Füllung die obere Spitze in der Regel nicht erreicht, so daß das Schattenbild muldenförmig wird.

Fig. 155.

Normales Duodenum, halb schematisiert. *B* = Bulbus. *G* = Gipfelblase. *Fd* = Flexura duodeni superior. *K* = *Kerkring*'sche Falten. *Fi* = Flexura inferior. *Fdj* = Flexura duodeni jejunalis.

Die Verlaufsrichtung der Pars superior duodeni ist gleichfalls ungemein wechselvoll. Bei der Stierhornform ist sie eine nahezu horizontale (Fig. 6), selten allerdings genau horizontal, fast stets ist ein leichter Anstieg unverkennbar, bei ptotischem Pylorus stellt sie sich dagegen mehr senkrecht ein (cf. Fig. 67) und kann — ohne pathologisch zu werden — genau vertikal verlaufen (Fig. 59) und gleichzeitig erheblich an Länge zunehmen (Elongatio duodeni). In der Regel senkt sich dann auch der obere Duodenalwinkel (Duodenoptose); die Pars superior enthält dann meist ein cylindrisches Aussehen.

Der Bulbus duodeni nimmt räumlich und funktionell eine vermittelnde Stellung zwischen Magen und Darm ein (Nachmagen), die, wie *Schwarz* hervorhob, auch in der faltenlosen Wandung zum Ausdruck kommt, während sogleich jenseits des Umbiegungswinkels die das Lumen einengenden *Kerkring*'schen Falten einsetzen (Fig. 155), die dem Kontrastbild des Dünndarms sein charakteristisches Gepräge geben. Besonders stark ausgeprägte *Kerkring*'sche Falten können Zeichen einer Hypertrophie der Muskularis oder der Schleimhaut sein, aber dennoch können auch physiologisch Ringfurchen an der Ampula duodeni vorkommen.

Die Pars superior — die Bezeichnung horizontalis ist für die Erscheinungsweise im Röntgenbild wenig zutreffend — geht in einem Winkel, dessen Größe von der Verlaufsrichtung des Duodenum abhängt, in die Pars verticalis resp. descendens über; an der Kuppe der Biegung befindet sich vielfach eine kleine Gasblase (*G* in Fig. 155), die differentialdiagnostisch beim Ulcus duodeni eine Rolle spielt (Fig. 74).

Die Pars descendens ist an der Hinterwand des Abdomens fixiert, während die superior, was schon aus der Neigung zu weitgehenden Lageänderungen hervorgeht, locker am Lig. gastro-hepatico-duodenale hängt.

Die Pars inferior erscheint auch im Röntgenbild meist aszendierend und ist bei einigem Zuwarten fast immer, wenn auch häufig nur flüchtig zu erkennen. Deutlicher hebt sich vielfach der untere Umbiegungswinkel *(F. d. i.)* ab, in dem schon physiologisch aus mechanischen Ursachen eine leichte Inhaltsstauung sich oft bemerkbar macht (Fig. 156*i*).

Lage und Form des Duodenum.

Die Form des Duodenum ist individuell außerordentlich verschieden. Die bekannte Hufeisenform ist fast immer erkennbar und (Fig. 155) in der Regel nach links hin offen, bald kann das Duodenum aber auch mehr U-Form, Syphon- oder auch Keulenform haben. Seine Erkennung ist dadurch mitunter erschwert, daß der Magen streckenweise oder auch ganz das Duodenum überlagern kann (s. Ulcus duodeni). Wenn der Magen nach rechts über die Pars descendens hinausragt, dann verläuft dieselbe hinter ihm nach abwärts (Fig. 191), während die Pars superior dann notgedrungen ihre Verlaufsrichtung umgekehrt und statt nach rechts oben nach links oben verläuft (Fig. 173), überhaupt kann der Magen einen großen Einfluß auf die Lage des Duodenums ausüben. Normal liegt es gewöhnlich in der Höhe des II. bis III. Lendenwirbels aber auch hier herrschen individuell große Unterschiede. Bei starken Kontraktionszuständen des Magens, besonders wenn er die sogenannte Tabaksbeutelform annimmt und die kleine Kurvatur sich völlig einrollt, kann das Duodenum um $1^1/_2$ bis 2 Handbreiten nach oben gezogen werden. Das Hufeisen öffnet sich dann wenigstens in seinem oberen Abschnitt nach rechts hin. Der Kontrastbrei eilt meist, nachdem er den oberen Winkel überschritten hat, in Form eines schmalen Bandes in kurzen Streifen, deren Breite rasch wechselt oder in kleine Häufchen zerteilt weiter, macht nach einem kürzeren oder längeren Schub halt, überschreitet die Grenze zum Jejunum ohne Aufenthalt und tritt in gruppenweise gelagerten Partikeln zunächst links unterhalb des Magens auf; zieht dann nach rechts herüber, um sich im weiteren Verlauf über das ganze Abdomen zu verteilen und schließlich zu größeren Konglomeraten sich im rechten unteren Bauchquadranten zu sammeln. Im Gegensatz zu den geläufigen anatomischen Vorstellungen sieht man Dünndarminhalt, an den *Kerkring*'schen Falten erkennbar, nach oben bis zur Höhe der Magenmitte und darüber hinaus aufsteigen (Fig. 145).

Jejunum

Eine topographische Bestimmung der einzelnen Dünndarmschlingen ist kaum möglich denn in ihrem Verlaufe herrscht eine außerordentlich große Verschiedenheit. Dennoch kann man an ihnen eine gewiße Regel im Verlauf und in ihrer gegenseitigen Anordnung feststellen. Anatomisch hat sich feststellen lassen, daß diejenigen Schlingen, welche im kleinen Becken lagern und die, welche nach unten auf das Colon transversum folgen, horizontal und zugleich transversal verlaufen. Diejenigen Schlingen, welche rechts und links von der Wirbelsäule gelegen sind, sind mehr sagittal angeordnet. Am meisten unregelmäßig ist der Verlauf der Schlingen, welche in der Regio umbilicalis liegen. Die Horizontal- und Sagittalschlingen, welche links liegen und auch ein Teil derjenigen.

Fig. 156.

Verschiedene Bilder des Dünndarms.

(Sämtliche Abbildungen sind nach Platten sorgfältig nachgezeichnet.)

a isolierte, rundliche und münzenähnliche Partikel. *b* durch Pendelbewegungen ausgewalzte Häufchen. *c* ein solches Stückchen perlschnurartig aufgelöst. *d* in *Kerkring*'schen Falten lagerndes Kontrastmittel. *e* schneeflockenartige Anordnung. *f* raupenähnliche Bildung. *g* verschiedene Arten *Kerkring*'scher Faltenschatten. *h* stärkere Füllung bei Gastroanastomose, Eisblumenform. *i* leichte (physiologische) Stauung in der Flexura inferior duodeni *(F. d. i.)* und in einzelnen Jejunumschlingen. *M* = Magen. *P* = Pylorus. *B* = Bulbus duodeni. *J* = Jejunum. *k* deutliche Zeichnung des Duodenum und einzelner Jejunumschlingen bei Pylorusinsuffizienz infolge Pyloruscarcinom. Kontraststuhl im Jejunum.

welche am Nabel liegen, gehören dem Jejunum an. Das Ileum setzt sich aus den rechts von der Wirbelsäule gelegenen Sagittalschlingen zusammen und aus denjenigen, welche im kleinen Becken angetroffen werden. Eine genaue Bestätigung dieser Verhältnisse über die Lage der Darmschlingen beim lebenden Menschen ist bis jetzt noch nicht gebracht worden. Hier würde sich vielleicht manche wichtige Tatsache aufdecken lassen. Röntgenologisch sind bis jetzt nur die beiden Endpunkte des Dünndarmes festgelegt, nämlich die Duodeno-Jejunalschlinge, welche ungefähr auf der linken Seite des II. Lendenwirbels meist beobachtet wird. Hieran schließt sich der Dünndarm, indem er meist nach links ansteigt und im linken Hypochondrium hinunterzieht oder er läuft häufig nach links eine Strecke horizontal und biegt dann nach unten ab. Dann ist noch genauer bekannt die letzte Ileumschlinge. Sie liegt gewöhnlich an der rechten Fossa iliaca in der Höhe der Articulatio sacro-iliaca dextra. *David* glaubt zwar auf Grund seiner Untersuchungen so weit gehen zu können, daß er annimmt, daß jeder Mensch während langer Zeiträume ein für ihn charakteristischen Typus der Dünndarmlagerung aufweist. Es spielt aber zweifellos der Füllungszustand des Darmes eine große Rolle auf die Lageverhältnisse. Die Form der Kontrastteilchen im Dünndarm ist (Fig. 156) rundlich *(a)* oder gestreckt *(b)* (vgl. auch die Fig. 134 und das Kapitel „Darmbewegungen"), kann Ähnlichkeit mit Münzen haben (besonders auf dem Leuchtschirm, auf dem man die kleinen Auszackungen wie bei Fig. 156*a* kaum erkennen kann) oder mit Schneeflocken *(e)*, mit Eisblumen oder einem Feuerwerkrad *(h)*. Die Bilder können raupenähnlich *(f)* werden oder perlschnurartig *(c)* angeordnet erscheinen; die Streifen bleiben gerade, wenn sie in den einzelnen Schenkeln liegen, werden gekrümmt, bisweilen scharf umgebogen, wenn sie die Biegungen überschreiten *(i* u. *k)*. Bei besonders raschen Entleerungen, bei Pylorusinsuffizienz oder Gastroenterostomie, wenn der Mageninhalt in 10—14 Minuten abgeflossen ist, erscheint das Dünndarmbild bisweilen völlig verändert. Man sieht dann große kompakt zusammenhängende Massen, die auf der Platte wie dichte weiße Nebel lagern und da und dort meist an den Rändern sich zu lockeren Schleiern aufhellen. Rippung ist dann meist gut ausgeprägt (Fig. 134).

Allmählich verdünnt sich der Kontrastinhalt im Jejunum stark mit den Darmsekreten, so daß die Schattengebung leidet; man hat den Eindruck, daß die einzelnen Teilchen sich allmählich auflösen und für das Auge am Schirm verschwinden. Auf der Platte sind dann noch zarte Schleier wahrzunehmen. Nur bei Hypermotilität und bei Überschüttung des Jejunum mit überreichlichen Mengen erhält sich das Dünndarmbild längere Zeit kontrastreich und läßt auch längere Darmstrecken in kontinuierlicher Füllung erscheinen wie in Bild 156 *h*, das von einer Gastroenterostomie herrührt.

Ileum. Im Ileum, besonders in seinen präcöcalen Abschnitten, die rechts unten im Abdomen liegen, werden auch bei normaler Motilität die Schatten wieder kompakter (Fig. 157), nachdem die Kontraststuhlteilchen ihr Tempo verlangsamt, sich etwas eingedickt und gesammelt haben. Die seitliche Fiederung ist in diesem Darmabschnitt wenig ausgesprochen — s. die Figuren — und fehlt vielfach vollständig, besonders

in den unteren Abschnitten. Im Endteil des Ileum vor der *Bauhin*'schen Klappe werden die Schatten der kontrastgefüllten Schlingen wesentlich

Fig. 157.

Dünndarmbild.
(Von einem Ulcus duodeni herrührend.)
M = Magen. *B. d.* = Bulbus duodeni. J = Jejunum. Jl = Ileum. Ileum stark gefüllt, Coecum noch leer.

Contractur des Musculus ileocoecalis. (Schluß der Valvula Bauhini.)
Das Bild ist aufgenommen in einem Augenblick, in dem der Übertritt von Brei aus dem Ileum in das Coecum sistiert. Ileum und Coecum sind durch einen schattenfreien Spalt getrennt, der die Contractur des Sphincter ileo-coecalis anzeigt.

Dünndarmbild.
Zahlreiche verzweigte Ileumschlingen, unmittelbar vor der *Bauhin*'schen Klappe; ein größerer Teil des Breies im Coecum. T = Transversum.

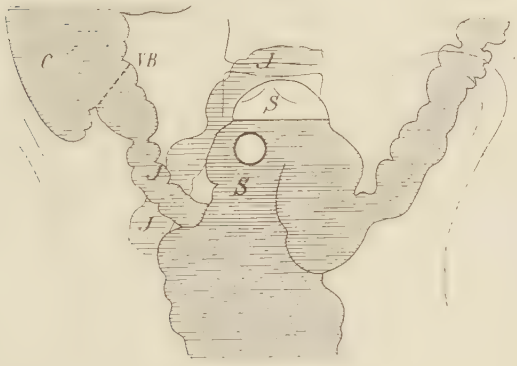
dichter, breiter und bilden längere kontinuierliche Stränge, vereinigen sich auch zu größeren Konglomeraten, an denen die einzelnen Schlingen

nicht mehr zu unterscheiden sind. An dem Bilde Fig. 157*a* ist bemerkenswert, daß während Magen und Ileum deutlich sichtbar sind, von dem doch zweifellos Kontrastteile enthaltenden Jejunum bis auf die kurze Schlinge *J* kaum etwas zu sehen ist. Die Schattierung auf der Platte ist so dünn-schleierhaft, daß man durchaus nicht sagen kann, ob sie durch das Kontrastmittel hervorgerufen ist. Der Schatten des Ileum ist zum größeren Teil homogen, nur am Rand heben sich einzelne Schlingen ab. Eine Orientierung über die Topographie der einzelnen Schlingen ist nur in den ersten Jejunumschlingen noch gelegentlich möglich, weiterhin wird sie bis auf die letzte Ileumschlinge illusorisch, weil die Schlingen, abgesehen davon, daß sie meist schwach gefüllt sind, auch in verschiedenen Ebenen liegen und sich in ganz unberechenbarer Weise decken.

Valvula Bauhini und Sphincter ileocoecalis.

Dünn- und Dickdarm sind scharf voneinander geschieden; die anatomische Grenze ist die Valvula Bauhini, deren Lage im Röntgenbild sich meist gut markiert. Wir haben über ihre funktionellen Eigentümlichkeiten durch röntgenologische Beobachtungen viel Neues und praktisch Wichtiges in Erfahrung gebracht und können konstatieren, daß die röntgenologischen Errungenschaften außerdem noch anregend auf anatomische und physiologische Forschungen auch auf diesem engeren Bezirk des Magen-Darmkanals gewirkt haben (s. hierzu auch S. 351).

Fig. 158.



Insuffizienz der Valvula Bauhini. Füllung per Klysma. *J* = Ileum. *S* = Sigma.

Die Valvula Bauhini wurde bisher als ein mit einem Schließmuskel, dem Sphincter ileocoecalis ausgestattetes Ventil angesehen, dessen alleiniger Zweck die Verhütung eines Zurückfließens von Darminhalt in das Ileum sei. Eine Insuffizienz der Klappe galt als pathologisch. Beobachtungen am Kontraststuhl haben aber ergeben, daß auch bei intakter Klappe ein Rückfluß nicht selten vorkommt (Fig. 158). Er ist vielfach beobachtet bei Füllung des Kolon per Klysma und kommt um so eher vor, je stärker der Druck ist, unter dem der Einlauf steht. Der durch die Nahrungsaufnahme ausgelöste reflektorische Schluß des Sphincter ileocoecalis soll auf mehrere Stunden ausreichen, um auch bei Füllung unter stärkerem Druck den Übertritt ins Ileum zu verhüten. *Rieder* nimmt an, daß auch im normalen Ablauf der Verdauung die Antiperistaltik im Coecum-Ascendens-Cylinder Dickdarminhalt ins Ileum zurückdrängt. *Groedel* bestreitet dies. Bei Lähmung des Schließmuskels z. B. durch Atropin ist die Insuffizienz der Klappe regelmäßig zu beobachten, ebenso bei infiltrativen Prozessen. Sonst besteht neben der Klappeninsuffizienz Ileostasis.

Meist liegt die Einmündungsstelle des Dünndarms auf der medialen Seite des Coecums. Oft hat es auch den Anschein, als ob die Schlinge auf der hinteren oder vorderen Seite des Coecums einmündet.

Von *Kaestle* und *Bruegel* ist beobachtet, daß das Einfließen vom Dünndarm in das Coecum nicht, wie man bisher annahm, kontinuierlich, sondern periodisch mit großen Unterbrechungen erfolgt, während deren der Sphincter ileocoecalis geschlossen ist *(Hertz)* (Fig. 157 *c*). Es erhellt daraus, daß, worauf *Hertz* besonders hinweist, die Valvula Bauhini nicht nur den Dünndarm vor Überflutung aus dem Dickdarm schützt, sondern, daß sie die vielleicht ebenso wichtige Funktion hat, auch den Übertritt in das Coecum zu regulieren. Auch diese Funktion steht unter Reflexwirkung und spielt bei den mannigfachen Parästhesen in der Ileocöcalgegend, die die zahlreichen hier vorkommenden Affektionen begleiten, eine Rolle, über deren Bedeutung wir uns erst in den ersten Stadien der Erkenntnis befinden. Einiges Nähere s. hierüber bei der Appendicitis.

Fig. 159.

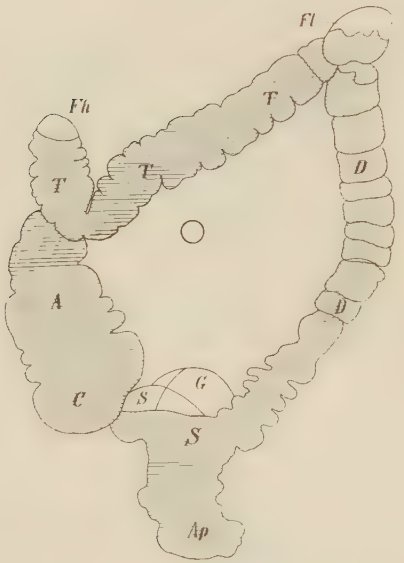


Bild des konstrastgefüllten Kolon eines 52jährigen untersetzten Mannes. Aufnahme 10 Minuten nach Klysma. Coecum-Ascendens durch die Stärke des Einlaufs dilatiert. Haustrierung, die nach den ersten 10 Minuten nach dem Einguß sonst gewöhnlich ausbleibt, schon deutlich, aber weniger tief als nach oraler Füllung.
C = Coecum. *A* = Ascendens. *Fh* = Flexura hepatica. *T* = Transversum. *Fl* = Flexura lienalis. *D* = Descendens. *S* = Sigma. *G* = Gasblase darin *Ap* = Ampulla recti.

Fig. 160.

Normales Coecum-Ascendens bei einem 24jährigen Mädchen.

Kolon.

Das Kolon, das wie ein Rahmen den Dünndarm umzieht, bietet röntgenologisch wieder günstigere Verhältnisse, weil der Kontraststuhl sich in ihm in zusammenhängenden Zügen anhäuft und dem Auge reichlich Zeit zur Beobachtung läßt. Es ist anatomisch betrachtet 6 bis 8 *cm* breit und 130—160 *cm* lang.

Das wichtigste röntgenologische Kennzeichen des Kolon ist die Segmentierung (Fig. 159) seines Kontrastinhaltes, die sogenannte Feigenkranzzeichnung, welche durch die Haustren des Dünndarmes zustande

kommt und deren Form mit Puffärmeln verglichen werden kann. Die Segmentierung ist an den einzelnen Abschnitten und zu verschiedenen Zeiten verschieden tief und steht in enger Abhängigkeit vom Tonus der Wand.

$2^1/_2{}^h$ p. c. etwa beginnt das Einfließen des Chymus aus der Ileumendschlinge in das Coecum von der medianen Seite desselben her, nachdem es vorher zu einer kurzen Stauung vor der Klappe gekommen war. Etwa $2^1/_2$ Stunden nachdem der Magen leer ist, ist die gesamte Mahlzeit dann im Coecum angelangt. Coecum

Die Erscheinungsweise des Coecums ist ungemein wechselvoll und von zahlreichen Faktoren abhängig. Die haustralen Einschnürungen sind im allgemeinen flacher und breiter als am Transversum, ungefähr halb so tief und doppelt so breit. Das Schattenbild wird bestimmt einmal von der anatomischen Form des Coecums, dann von seinem Contractionszustand und ferner wesentlich von dem Tempo der Chymusförderung, das gerade hier ganz ungemein verschieden ist. Bisweilen zieht der Brei, nachdem er im Coecum angelangt ist, fast ohne Störung weiter und erreicht in wenigen Minuten die rechte Flexur; in diesem Falle werden Coecum und Ascendens anfänglich mehr streifenförmig gefüllt und verbreitern sich erst allmählich, wenn der Zufluß aus dem Ileum stärker ist, als der Abfluß durch die Flexur. Bisweilen wiederum füllt der Chymus im Coecum zunächst nur den Boden auf und steigt ganz allmählich in voller Breite auf, so daß die rechte Flexur erst nach 2—3 Stunden die ersten Kontrastschatten aufweist. Bei der großen Mannigfaltigkeit der physiologischen Erscheinungsweise des Kolonanfangs erfordert die Deutung regelwidriger Schattenbilder besondere Vorsicht und Erfahrung. Ein normales, per os gefülltes Coecum hat etwa das Aussehen der Fig. 160.

Ehe man ein Urteil über eine Abweichung in der Form vom Normalen abgibt, etwa einen Defekt, eine Verkleinerung, eine divertikelartige Ausbuchtung etc., muß man sich überzeugen, ob auch ausreichende Mengen des Kontrastmittels sich an Ort und Stelle befinden, ob eine Untermischung mit kontrastmittelfreiem Chymus anzunehmen ist, ob die Anomalie unter verschiedenen Füllungsbedingungen konstant bleibt, und muß außerdem mit der Möglichkeit einer kongenitalen Form- oder Lageanomalie rechnen. Die Abgrenzung des Coecum gegen das Ascendens ist vielfach verschwommen (in Fig. 160 deutlich), sein zugespitztes Ende liegt etwa 1—2 *cm* oberhalb der Mitte der Hüftgelenkpfanne und senkt sich etwas bei zunehmender Füllung.

Es bleibt noch eine Aufgabe der nächsten Zukunft, die Trennung des Physiologischen vom Pathologischen bezüglich Form, Lage und Länge des Kolon mit größerer Exaktheit vorzunehmen. Auf diesem Gebiete liegen manche Angaben vor, die noch einer Nachprüfung bedürfen, so z. B. daß der Darm durch Obstipation länger werde, daß die Längenunterschiede sich überhaupt erst mit dem Wachstum einstellen, bei Neugeborenen aber nicht vorhanden seien, daß zunehmendes Alter zur Verlängerung des Darmes disponiere etc.

In der Regel hat das Coecum eine ziemlich gute Beweglichkeit. Die genaue Feststellung des Grades derselben ist aber nicht ganz einfach; sie wird in exakter Weise so vorgenommen, daß zunächst in Mobilität des Coecum.

Rückenlage und dann in linker Seitenlage ein Orthodiagramm angefertigt, und die Differenz der Entfernung des medianen Randes von der Mittellinie ausgemessen wird. Die palpatorische Prüfung ist etwas ungenau, aber für praktische Zwecke in der Regel ausreichend. Sie kann ergänzt und gegebenenfalls auch ersetzt werden durch ein Vorgehen, wie es in ähnlicher Weise zur Feststellung der Pylorusverschieblichkeit angegeben ist, d. h. es wird eine Aufnahme im Stehen und eine in linker Seitenlage gemacht unter sorgfältiger Centrierung, aber ohne Orthodiagraphie, und dann die Differenz ausgemessen.

Bei langem Mesenterium, beim sogenannten Coecum mobile, kann die mediane Verschieblichkeit bis zu Handbreite gehen. Ebenso kann das Coecum und mit ihm die letzten Ileumschlingen und die Appendix nach unten bis auf den Boden des kleinen Beckens absinken oder andrerseits — kongenital — ganz hoch bis an den rechten Rippenbogen verlagert sein.

Der Coecum-Ascendens-Cylinder zieht von unten innen nach oben außen bis zur Höhe des rechten Rippenbogens. Sein Inhalt ist überwiegend oder vollständig flüssig.

In das Coecum mündet die Appendix aus.

Appendix. Bis zum Jahre 1911 etwa hielt man die Appendix für röntgenologisch nicht darstellbar, vereinzelte Mitteilungen *(Raban, Liertz)* über positive Befunde begegneten starkem Mißtrauen. Allmählich aber häuften sich Berichte über gelungene Darstellungen, so daß die Zweifel an der Darstellungsmöglichkeit schwinden mußten. Im Laufe der nächsten 3 Jahre hat eine Reihe von Arbeiten über diesen Gegenstand neben der Bereicherung an diagnostisch verwertbaren röntgenologischen Kenntnissen uns auch wichtige und zum Teil überraschende Mitteilungen über das funktionelle und morphologische Verhalten der Appendix gebracht. Das letztere Gebiet förderten Arbeiten von *Aubourg, Belot, Case, M. Cohn, Desternes* und *Bandon, Grigorieff, Jordan, Schwarz, Singer* und *Holzknecht* u. a.

Die Appendix erscheint im Röntgenbilde (Fig. 161 *a*) — weitere gefüllte Appendices s. Fig. 214 — als ein schmaler, dunkler, scharf konturierter Streif, gewunden oder lang gestreckt, bald wie ein Posthorn, bald S- oder U-förmig, in der Regel am Medianrand des Coecum gelagert, 2—3 *cm* unterhalb der Einmündung der letzten Ileumschlinge inserierend. Seine Lage ist sehr wechselnd. Man unterscheidet nach *Waldeyer* außer der gewöhnlichen Positio ileocoecalis noch eine Positio pelvinea, bei der der Wurm als Fortsetzung der konischen Spitze des Coecum nach unten verläuft, über den Rand des kleinen Beckens reichend, und drittens eine Positio latero-coecalis, bei der er vom lateralen Rand des Coecum ausgeht. Seine Mündung ist trichterförmig, durch die *Gerlach*'sche Klappe gegen das Lumen des Coecum abgegrenzt. Die Länge der Appendix als eines rudimentären Organs ist gleichfalls sehr wechselnd, von wenigen bis 25 *cm* schwankend. Die Frage, wie oft eine normale Appendix sich mit dem Kontrastmittel füllt, ist noch nicht geklärt. Während *Grigorieff* angibt, daß unter Zuhilfenahme ausgiebiger Massage der Processus sich stets füllt, haben *Singer* und *Holzknecht* unter 4 von 25 Fällen (bei rektaler Applikation), *Rieder* noch seltener positive Befunde erzielt; *Groedel* sieht die Füllung mindestens für eine

Anomalie an; *Case*, der wohl über die ausgedehntesten Erfahrungen verfügt, hat unter 763 Fällen 273 Füllungen aufzuweisen und fand, sobald die Appendix sich füllte, bei der Operation stets irgend welche chronisch appendizitischen Veränderungen, wenn auch bisweilen nur leichtester Art. Daß *Grigorieff*'s Ansicht aber zu weitgehend ist, dafür sprechen auch die Erfahrungen der Anatomen. So hat *Oberndorfer* an ausgiebigem Material durchweg gefunden, daß die normale Appendix niemals Darminhalt, sondern nur schleimiges Sekret enthält, andere Autoren hatten allerdings weniger gleichmäßige Befunde.[8] Bei der Beurteilung des Röntgenbildes muß beachtet werden, daß Füllungsreste bisweilen in der Ileumschlinge liegen[8] bleiben und ein einer gefüllten Appendix sehr ähnelndes Aussehen gewinnen können. Die Füllung der Appendix scheint begünstigt zu werden, wenn im Coecum eine Stauung

Fig. 161.

Nach 10 Stunden. Appendix lückenhaft und ungleichmäßig stark gefüllt.

Nach 24 Stunden. Appendix zum größten Teil entleert.

Appendix bei einer Obstierpierten. Zufallsbefund bei Aufnahme im Stehen. (Cf. Röntgenogramm Tafel VII *e* und *f*.)

besteht. So beobachtete ich einen Fall, wo die Appendix deutlich sichtbar wurde bei einer Stauung, welche durch Adhäsionen im Gebiete des Coecum zustande gekommen war. Nachdem durch eine Operation die Adhäsionen beseitigt worden waren und keine Stauung mehr bestand, ließ sich die Appendix auch nicht mehr im Röntgenbilde erkennen.

Eigenbewegungen der Appendix

Die Röntgenuntersuchung hat zu der überraschenden Feststellung geführt, daß die Appendix ausgiebige Eigenbewegungen macht, und zwar dreifacher Art. Einmal solche, die den großen Pendelbewegungen am Kolon am meisten ähneln, und die wohl als schlangenförmig am besten charakterisiert sind. Ferner Exkursionen in toto, bei denen das ganze Organ sich wie ein Hebel um seine Cöcalinsertion als Fixpunkt dreht. Das freie Ende der Appendix kann dabei von oben nach unten gesehen, große Dimensionen durchmessen. Man weist diese Bewegungen am

zweckmäßigsten durch zwei in einem Abstand von $^1/_4$ Stunde ausgeführte Aufnahmen nach. Drittens findet noch eine der Haustrierung des Kolons ähnliche Bewegung statt, die bei einiger Intensität zu einer Zerlegung des Organs in mehrere Abschnitte führen kann, die dann wie die Glieder eines Bandwurms aneinandergereiht sind. Diese letztere Bewegung dient der Entleerung der Appendix und *Jordan* gibt an, eine Ausschüttung von Inhalt in das Coecum unter lebhaften Einschnürungen unmittelbar beobachtet zu haben. Analog den übrigen Darmabschnitten scheint auch die Appendix sich in kontinuierlicher motorischer Aktion zu befinden.

Während die Entleerung des Wurmes aus eigener Kraft zu erfolgen scheint, vollzieht sich seine Füllung anscheinend mechanisch und passiv, und zwar wesentlich unter dem Einfluß antiperistaltischer Bewegungen im Coecum-Ascendens. Die Füllung beginnt etwa 6^h p. c. ungefähr 2 Stunden, nachdem die ersten Breischatten im Coecum erschienen waren. Die günstigste Zeit für eine Darstellung ist $7—8^h$ p. c.

Die Entleerung erfolgt in der Regel erst nach Freiwerden des Coecum von Kontrastmitteln, bisweilen allerdings auch noch bei kontrastgefülltem Coecum, und *Grigorieff* gibt an, daß er während eines Verdauungsaktes mehrfache Füllungen und Entleerungen beobachtet habe.

Untersuchungsmethodik der Appendix.

Die Untersuchung der Appendix erfordert besondere Methodik und fällt aus dem Rahmen der üblichen Darmuntersuchung etwas heraus. Sie wird dadurch erschwert, daß man stets damit zu rechnen hat, daß sein Schatten infolge retro- oder präcöcaler Lagerung ganz oder teilweise durch den viel massiveren Coecumschatten verdeckt wird. Die Untersuchung beginnt deshalb mit der radioskopischen Aufsuchung der Appendix bei kleiner Blende. *Case* empfiehlt hierzu die Rückenlage, weil in dieser der Wurm meist freier liegt und leichter palpatorisch von dem ihn überlagernden Coecum freigemacht werden kann. *Rieder* bevorzugt die aufrechte Haltung und rechnet hierbei auf den gleichen günstigen Erfolg der Palpation. Wenn die Appendix gefunden ist, wird, eventuell gleichfalls bei enger Blende, eine kurzzeitige Aufnahme gemacht und die Aufnahmen in längeren Intervallen wiederholt, um die Dauer der Füllung festzustellen, es genügen hier Wiederholungen nach 12—24 Stunden. Sehr sorgsam muß die Übereinstimmung des ileocöcalen Schmerzpunktes mit der Appendix untersucht werden. Wollte man nur die Stelle, welche bei der Palpation am meisten schmerzempfindlich ist, mit einer Marke auf der Bauchhaut bekleben und dann eine Aufnahme machen, wie es sonst bei Schmerzpunktbestimmungen üblich ist, so würde die verschiedene Projektion der Marke und der erkrankten Darmpartie infolge ihres Unterschiedes in der Entfernung von der Platte und die starke Verschiebung der Haut beim palpatorischen Eindrücken und Abheben unberechenbare Schwierigkeiten bereiten. Man muß deshalb radioskopisch den Ileocöcalschmerz lokalisieren, entweder manuell oder — was technisch aber nicht ganz einfach ist — mit Hilfe des punktförmigen Distinctors. Im Anfang hielt man die Füllung per Klysma für geeigneter. Es hat sich aber herausgestellt, daß sie häufiger versagt als die per os; gelegentlich aber wird auch mal eine Appendix, die bei oraler Gabe leer bleibt, per Klysma gefüllt und deshalb kann es

zweckmäßig sein, wenn die erstere versagt, die letztere anzuwenden. Man geht hierbei so vor, daß man zunächst eine Aufnahme mit beibehaltenem Klysma macht und diese nach Ausstoßung des Klysmas wiederholt. *Case* empfiehlt stereoskopische Aufnahmen.

Ascendens.

Das Ascendens geht am rechten Rippenbogen in die rechte Flexur über, die locker am unteren Pol der rechten Niere befestigt ist und fast regelmäßig Gas in wechselnder Menge enthält.

Gas im Darm.

Größere Gasansammlungen im Darm können auch ohne Kontrasteinlauf erkannt werden. Gas findet sich regelmäßig im Kolon und, wie die neueren Untersuchungen ergeben haben, anscheinend auch regelmäßig, wenn auch meist nur in ganz kleinen Ansammlungen im Dünndarm vor. Eine kleine Gasblase beherbergt öfter der obere Umbiegungswinkel des Duodenums (Fig. 155). Im Dünndarm kann man ganz kleine physiologisch vorkommende Gasbläschen meist nur dann wahrnehmen, wenn man die Schlingen unter besonders günstige Belichtungsbedingungen bringen kann (Magerkeit, Lage in einer Bauchhernie etc.). Dagegen ist jede konstante ohne weiteres sichtbare Gasblase, besonders wenn sie einem Flüssigkeitsspiegel aufsitzt, dringend auf Stenose verdächtig. Im Kolon kann Gas in jedem Abschnitt vorkommen. Die größten Ansammlungen sieht man in den Flexuren, in der Flexura lienalis durchschnittlich noch mehr als in der hepatica (Fig. 164). Die riesigen ballonartigen Auftreibungen, denen man vielfach auf Abbildungen begegnet, trifft man in Wirklichkeit nicht sehr häufig an. Ich habe wiederholt während des Bestehens intensiver Blähbeschwerden Aufnahmen gemacht und war erstaunt, konstatieren zu müssen, daß die Größe der Gasblase nicht annähernd den hypothetischen Dimensionen entsprach. Die Gasblasen in den Bildern der Fig. 163*c*. 204 sind genau nachgezeichnet. Deutliche Gasansammlungen finden sich häufig, aber nicht regelmäßig, im Knie des Sigmoideum (Fig. 166*b*), und, wenn das Sigma mehrere Schlingen bildet, auch in mehreren Gipfeln derselben (Fig. 159). Ferner kann man sehr häufig in den Kuppeln der Haustren haubenartig helle kleine Bläschen dem Kontrastmittel aufsitzen sehen (Fig. 163*b*). Im Coecum und Colon ascendens sind etwa gleich große Bläschen öfter wandständig zu sehen (Fig. 212*b*).

Flexura hepatica

Die Form der Flexura hepatica ist auch wieder sehr verschieden. Sie kann in flachem oder spitzem Bogen den Übergang zum Transversum bilden, bisweilen ist eine ausgebildete Flexur überhaupt nicht vorhanden, und das Ascendens geht schräg ins Transversum über; zu beachten ist, daß sie des öfteren eine Schlinge bildet. Da nun bei atonischem Transversum das Ascendens meistens von diesem überdeckt wird, bildet eine Schlinge an der Flexur eine bedeutende Erschwerung für die Orientierung. Wir haben in diesem Falle 4 ziemlich gleich aussehende sich teilweise kreuzende, dicht neben- und übereinander gelagerte Schenkel. Ihre Differenzierung ist durch palpatorisches Auseinanderdrängen allein kaum möglich, sie gelingt noch am ehesten, wenn man das Vorrücken des Kontraststuhles auf der Platte fixiert, oder durch radioskopische Betrachtung des einfließenden Kontrastklysmas. In der Regel liegt die Flexur unterhalb der Leber. Bei hochgradiger Hepatoptose kann es aber, wie *Chilaiditi* zuerst beobachtete, vorkommen, daß die

gashaltige Flexur zwischen Leber und rechtem Zwerchfell sich einlagert, ohne daß diese besondere klinische Erscheinungen macht (Fig. 162); wenn eine solche Interposition infolge einer Stenose am Transversum sich vollzieht und hierbei, wie in der Regel, eine stärkere Flüssigkeitsansammlung durch Stauung zustande kommt, gewinnt das Bild Ähnlichkeit mit einem subphrenischen Abceß. Die deutlich erkennbare Haustrierung der Luftschicht schützt vor einer Verwechslung, die schon mehrfach vorgekommen ist.

Fig. 162.

Interposition der rechten Flexur zwischen Leber und Zwerchfell. K = Kolon. H = Hepar. (Nach *Chilaiditi*.)

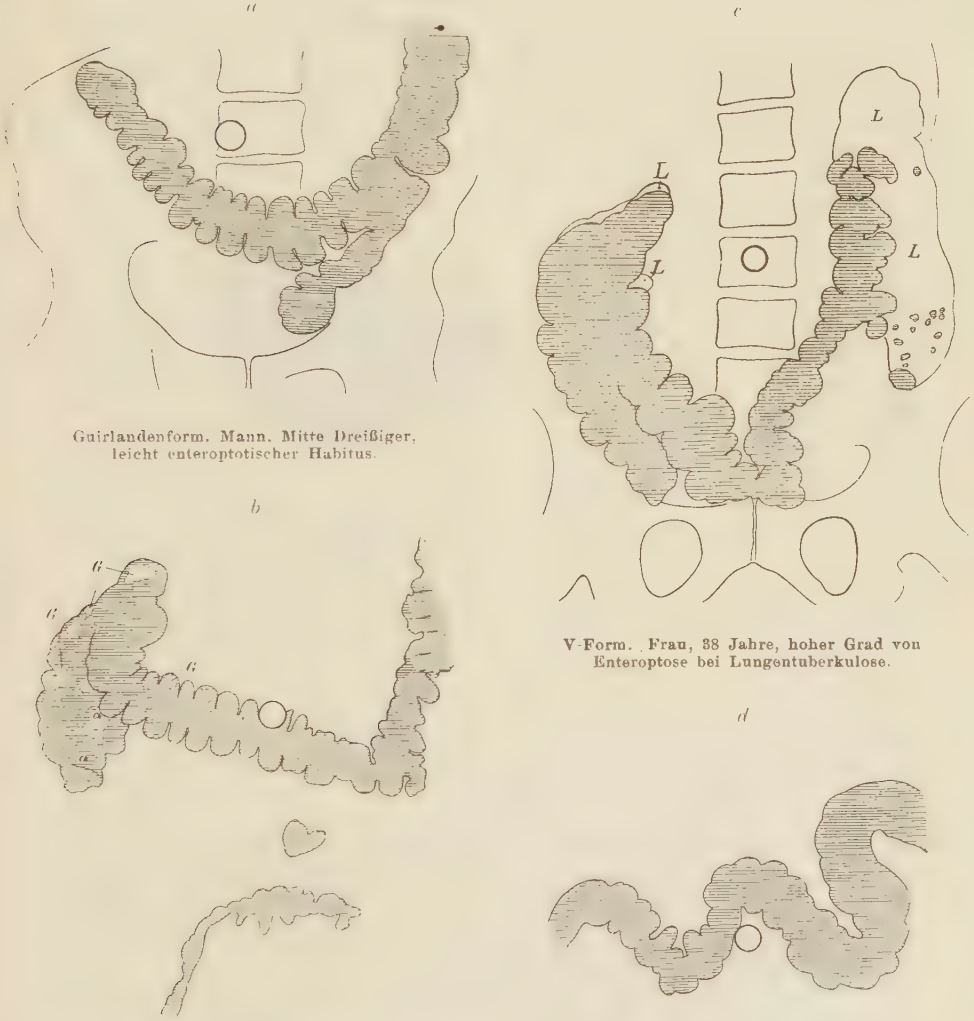
Transversum.

Das Transversum weist die stärkste Segmentierung auf (Fig. 163); es zieht von der rechten Flexur quer durch das Abdomen hoch hinauf zur linken. Es liegt selten, wie man das früher annahm, gerade und horizontal, sondern steigt, bisweilen sehr steil, nach anfänglicher Senkung nach links oben auf. In der Regel steht die linke Flexur wesentlich höher als die rechte, doch kann die Lage jeder der beiden Flexuren in weiten Grenzen schwanken, so daß sie sich auch einmal in der gleichen Höhe befinden können, ohne daß etwas Pathologisches ihre Lage beeinflußt hätte. Man muß sich hüten, Verziehungen und Verlagerungen ohne entsprechende klinische Symptome auf Adhäsionen zurückzuführen, besonders darf der Hochstand der rechten Flexur nicht als Verwachsung mit der Leber ausgelegt werden. Ob durch starkes Schnüren eine dauernde Annäherung der Flexuren zustande kommt, scheint mir nicht sicher erwiesen. Die Koloptose, eine Teilerscheinung der allgemeinen Enteroptose, kommt nicht nur, wie bisher meist angenommen wurde, durch einen Tiefstand der rechten Flexur zustande, in der Regel steht auch die linke Flexur tiefer, z. B. durch Tiefstand des Zwerchfelles, und außerdem findet sich gleichzeitig eine Verlängerung des Transversum als Folge einer Dehnung der Längsmuskulatur.

Bei weitgehendem Tiefstand des Transversum entfernt sich dasselbe bisweilen um Handbreite und mehr von der großen Kurvatur des Magens, der es sonst in seinen letzten zwei Dritteln eng angeschlossen folgt, und umgekehrt kann der Magen bei erheblicher Dilatation, wenn gleichzeitig das Transversum durch ein kurzes Mesenterium am Niedergang gehindert wird, über das Transversum hinweg und vor ihm nach unten steigen. Überwiegend hängt das Transversum guirlandenförmig zwischen den beiden Flexuren in weitem, nach unten konvexem Bogen herab (Fig. 163 *a*). Häufig hat es die ausgeprägte Form eines Steigbügels *(b)*, nicht selten beschreibt es ein V *(c)* und bisweilen weist es eine doppelte Spitze auf wie ein W *(d)*. Es ist infolge seines langen Mesenteriums der beweglichste Teil des Kolons, im Liegen befindet es sich wesentlich höher als im Stehen und kann schon unter physiologischen Verhältnissen während der Verdauung und besonders während der Defäkation mehrfach seine Lage wechseln, so daß dasselbe Transversum bald dem einen, bald dem andern der oben gezeichneten Typen ähneln kann. Unter pathologischen Zuständen können seine Exkursionen außerordentlich groß werden. Einen, aber durchaus noch nicht den ausgeprägtesten Fall stellen die Figuren 194 u. 195

dar. Wenn das Anfangsstück des Transversum steil abfallend verläuft, ähnlich den Fig. 163 *b* und *c*, kann es dem Coecum dicht anliegen und es teilweise überschatten. Das Coecum erweckt dann den Anschein.

Fig. 163.



Guirlandenform. Mann. Mitte Dreißiger, leicht enteroptotischer Habitus.

V-Form. Frau, 38 Jahre, hoher Grad von Enteroptose bei Lungentuberkulose.

Steigbügelform. Mann. Anfang Vierziger, mittlere Korpulenz. *G* = kleine Gasblasen. *Ch* = kontrastfreier Chymus, eingelagert in den Kontrastschatten.

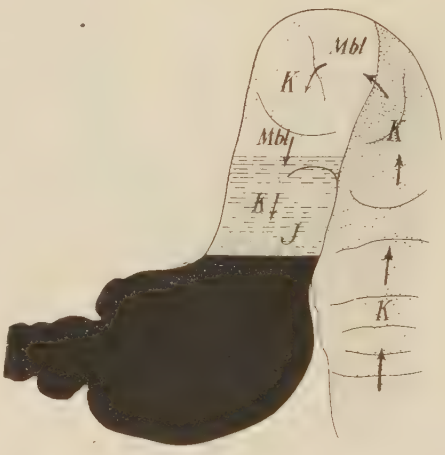
W-Form. Frau, 43 Jahre, untersetzt, etwas korpulent.

Die verschiedenen Formen des Querkolons.

als ob es dilatiert sei. Diese Verwechslungsmöglichkeit ist besonders bei diskontinuierlicher Füllung des Transversum gegeben, bei der die Erkennung der Zugehörigkeit isolierter, am Coecum liegender Ballen bei einer einzelnen für sich betrachteten Platte erschwert, vielfach ganz

unmöglich ist; Beobachtung des Ablaufs der Kontraststuhlwanderung ist für diese Differenzierung unerläßlich. Die Contenta büßen in dem letzten Abschnitt des Transversum schon häufig ihre Kontinuität ein (Fig. 224 *a* u. *c*) und erscheinen als isolierte, meist analwärts kleiner werdende Ballen. In seinen distalen 2 Dritteln schmiegt es sich der großen Kurvatur des Magens an, wird in seinem Lumen etwas enger und steigt bis in die linke Zwerchfellkuppe hinauf.

Fig. 164



Anlagerung der gashaltigen Flexur an die Magenblase. Das Gas der Flexur (das punktierte sehr große Feld) überdeckt den ganzen Umfang der Magenblase und der Intermediärschicht. Die Magenblase erscheint wegen der doppelten Luftschicht heller als das Kolon. *K* = gashaltiges Kolon (Endstück des Transversum, Flexura lienalis und Anfangsstück des Descendens) *Mbl* = Magenblase, vor dem Kolon gelegen, dasselbe teilweise überdeckend, *J* = Intermediärschicht.

Flexura lienalis.

Die Flexura lienalis, die durch das Lig. phrenico-colicum straff fixiert ist, liegt bei leerem Magen dicht unter dem Zwerchfell und wird bei Füllung des Magens etwas nach links unten abgedrängt. Bei Kindern, wo das Zwerchfell besonders hoch steht, hat auch die Flexura lienalis eine hohe Lage. Sie enthält in der Regel die stärkste Ansammlung von Gas, das von hier weit ins Transversum und Descendens hinein reichen kann (Fig. 164). Bisweilen verbleibt auch bei Füllung des Magens die Flexur unmittelbar unter dem Zwerchfell dicht unter dem Schatten des linken Herzventrikels und bildet dann mit der Magenblase zusammen ein großes helleuchtendes Feld. Sie verstärkt hier den tympanitischen Perkussionsschall im *Traube*'schen Raum. Die oft betonte Verwechslungsmöglichkeit des durch die Luft im Kolon und in der angelagerten Magenblase gebildeten großen hellen Feldes mit Pneumatose des Magens und ähnlichem ist bei aufmerksamer Betrachtung des Bildes leicht vermeidbar (Fig. 164). Einmal charakterisieren die in der Gasschicht sehr deutlich sich abhebenden Schatten der Plicae semilunares das Kolon und ferner zeichnen sich die Magen- und Darmwände, soweit sie das Luftfeld durchziehen, sehr deutlich ab.

Die Milzflexur erscheint im Bilde bei dorsoventraler Strahlenrichtung spitzwinkelig, bei frontaler Strahlenrichtung kann man bisweilen erkennen, daß der Übergangswinkel zum Descendens in Wirklichkeit weniger spitz, etwas bogenförmig verläuft, ebenso kann sie in horizontaler Lagerung einen größeren Übergangswinkel erhalten und hierdurch die Kotpassage erleichtern (Fig. 165).

Kolon descendens.

Das Kolon descendens ist meist wieder etwas weniger haustriert: in seinem oberen Teil zeigt es ab und zu eine Lücke von mehreren Querfingern, ist aber bei etwas engerem Lumen im Röntgenbild meist ebenso ausgiebig gefüllt, wie das übrige Kolon und nicht, wie von Anatomen vielfach angegeben wird, meist leer. Sein straffes Mesenterium

verleiht ihm in Form und Lage größere Konstanz, seine Verschieblichkeit ist gering. Es zieht fast senkrecht an der lateralen Körperseite durch die Lumbalgegend herab und geht etwa in der Mitte der linken Darmbeinschaufel in das Sigmoideum über, meist mit einer geringen, aber deutlichen, mitunter zapfenförmigen Verengerung (Fig 166 *a*). In seinem oberen Teil ist es vielfach vom Dünndarm überlagert und erscheint darum bisweilen bei ventrodorsaler Durchleuchtung deutlicher als bei dorsoventraler. Es ist wesentlich länger und enger als das Ascendens (cf. Fig. 159).

Sigma.

Das Sigmoideum zeigt auch im Röntgenbild die uns von den Anatomen bekannte besonders große Verschiedenheit in Länge, Form und Lage, man kann es an jeder Stelle des Abdomens antreffen. Ein

Fig. 165.

Eine bei aufrechter Haltung sehr spitzwinkelige Flexur.

Derselbe Fall in Rückenlage: Flexurwinkel wesentlich größer geworden. *G* = große Gasblase in der rechten Flexur.

besonders langes Sigma s. Fig. 215. Sehr oft findet man es dicht am Coecum liegen, aber auch weit links und rechts oben ist es nicht selten gelagert. In die Ampulla recti kann es von links, von oben und von rechts her einmünden. Die am häufigsten beobachteten Formen stellen Fig. 166 *a* u. *b* dar. Vgl. auch die andern Darmbilder, die das Sigmoideum enthalten. Seine Identifizierung auf der Platte und am Schirm wird häufig durch die in Gipfeln der Schlingen befindlichen Gasblasen erleichtert (Fig. 166 *b*). Erschwert wiederum wird sie dadurch, daß der Sigmaschatten mit dem der Beckenknochen zusammenfällt und häufig von dem der Ampulle überlagert wird. Genaue Kenntnis ihres Verlaufs ist aber häufig für die Diagnose von Bedeutung und deshalb kann gerade hierzu die Radioskopie während des Einlaufs nötig werden. Will man den Schatten der Ampulle möglichst vermeiden, dann

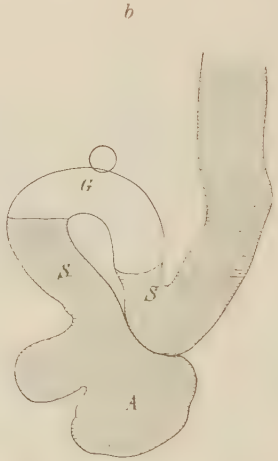
kann man nach dem Vorschlag von *Fränkel* versuchen, das Klysma im Rektoskop zu geben.

Der Verwechslung einer Gasblase im Sigma mit einem Tumor im Darm-, Kreuz- oder Steißbein, die übrigens nicht so leicht in Frage kommt, entgeht man durch Wiederholung der Aufnahme, eventuell nach Verabfolgung eines Abführmittels. Die Gasblase wird dann in der Regel beseitigt oder verdrängt, sicherlich aber nicht wie ein Tumor an Gestalt und Umfang bei mehreren Aufnahmen konstant geblieben sein.

Rectum. Das Rectum, das in den anatomischen Zeichnungen ziemlich gleichmäßig birnförmig oder zylindrisch mit seichten welligen Einschnitten

Fig. 136.

Sehr kurzes Sigma. J = eine Intermission. S = Sigma. A = Ampulla recti.



Mittellanges Sigma. G = eine große Gipfelblase.

wiedergegeben wird, zeigt im Röntgenbilde eine so mannigfach und in so weiten Grenzen wechselnde Form, daß Eigenarten in der Gestalt relativ selten diagnostisch zu verwerten sind. Sein Füllungsbild kann die Form einer Birne, einer Spindel, einer Ellipse haben, kann völlig einem plumpen Sack, annähernd einem schwerfälligen S ähnlich sein, es kann schmal und kurz, um das Mehrfache dicker — bis zur dreifachen Breite des Kolonschattens — und wesentlich länger sein, als man es im Durchschnitt sieht, ohne daß hieraus allein Schlußfolgerungen zu ziehen wären (s. einige Formen in den Fig. 159, 224 *d*). Die stets in der Ampulle vorhandenen Querfalten, deren Zahl 2—5 beträgt, können bei günstiger Strahlenrichtung in vollem Umfange projiziert sein, sie können aber auch selbst dann, wenn sie anatomisch gut ausgebildet sind, restlos verdeckt bleiben. Meist kommen nicht mehr als 2 Falten zur Darstellung. Die Grenze gegen das Sigma, die wir im Rektoskop deutlich erkennen können, ist im Röntgenbilde durch die Schatten der beiderseits anliegenden Darmstücke häufig unkenntlich oder unsicher.

Die Haustrierung, die das Sigma noch aufweist, fehlt dem Rectum als einem Reservoir für die verarbeiteten und auszustoßenden Nahrungsreste vollständig; doch ist dieses Merkzeichen im Röntgenbilde darum nicht sehr verläßlich, weil auch im Sigma die haustralen Einschnürungen schon vielfach undeutlich sind und weil ferner die die Ampulle charakterisierenden Querfalten im Röntgenbilde den Haustren außerordentlich ähnlich sehen. Es ist deshalb die genaue Bestimmung, wo die Ampulle aufhört und das Sigma anfängt, ziemlich oft nicht möglich. Die 2—4 *cm* lange Pars perinealis, die sich in der Regel in tonischer Contractur befindet, erscheint im Bilde entweder gar nicht oder nur als etwa birnförmiger kleiner Fortsatz, das letztere besonders bei Atonie: das Füllungsbild des Rectum repräsentiert fast ausschließlich die Ampulle, die bis zum Genu recto-romanum nach anatomischen Messungen 9—11 *cm* lang ist. Vergleichende Entfernungsbestimmungen von Abnormitäten ab ano zwischen dem Befund im Rektoskop, auf der Platte und bei der Operation weisen oft scheinbar unvereinbare Differenzen auf. Dieses ist aber nicht auf die Unzuverlässigkeit der einen oder anderen Methode zurückzuführen, sondern liegt daran, daß der Krankheitsherd, sei es ein Ulcus oder ein Tumor, je nach der Untersuchungsart und besonders der Stellung des Patienten, in der untersucht wird, eine verschiedene Lage zum Anus haben kann. Wiederholt gab der Chirurg und das Röntgenbild ein Carcinom als höher liegend an, z. B. 20—22 *cm* ab ano, das im Rektoskop nur 14—15 *cm* hoch zu liegen schien. Es liegt dies unter anderem wohl daran, daß die Darmschleimhaut sich über das Rohr des Rektoskops hinwegschiebt. Abnormitäten zeigt das Röntgenbild des Rectum hauptsächlich beim Carcinom und bei der Kolitis catarrhalis, ulcerosa und suppurativa. Der theoretisch naheliegende Schluß, daß gewohnheitsmäßige Retention von Fäces das Rectum dehne und die großen Formen zustande bringe, findet in der Wirklichkeit keine Bestätigung; man findet häufig bei langdauernder hartnäckiger Obstipation ein enges, mehrfach eingeschnürtes Rectum; man kann diesen Befund sowohl bei Spasmus als bei Atonie des Darmes antreffen und kann die Entscheidung über die Art der Obstipationsform nicht aus dem Rectumbefund allein treffen, sondern nur aus dem Zustand der proximal gelegenen Kolonabschnitte des Descendens und Transversum.

Der entleerte Stuhl sieht bei Wismut grau-grün oder grau-gelb aus, bei Barium heller. Der erste ausgestoßene Darminhalt ist meist infolge stärkerer Durchmischung mit organischem Darminhalt weniger stark kontrasthaltig und aus dem gleichen Grunde erscheint auch das Ende der sichtbaren Kotsäule, das wieder mit nachdrückendem kontrastmittelfreiem Chymus stärker durchmischt ist, flockig, gesprenkelt, stark aufgehellt und, wenn es im Coecum liegt, besonders reichlich mit Luftblasen durchsetzt (Fig. 225 *a—c*).

Tonus des Darmes.

Ähnlich wie beim Magen, spielt der Tonus auch beim Darm eine große Rolle. Die hemmenden Fasern, welche im Splanchnikus laufen, und die fördernden des Vagus führen Reize zu, welche zweifellos hier von großem Einfluß sind. *Trendelenburg*, welcher im Tierexperiment pharmakologische Versuche am isolierten Darm ausgeführt hat, betont, daß der Tonus wesentlich ist für die Auslösung der Peristaltik. Am leichtesten läßt sie sich bei hohem Tonus auslösen, um so schwerer, je mehr der

Tonus nachläßt. Wie in einem späteren Abschnitt gezeigt wird, ist diese Erkenntnis von Bedeutung für das Wesen der Obstipation. Ebenso könnte auf diesem Wege die Hyperperistaltik erklärt werden, welche psychisch z. B. durch Angst oder Erschrecken ausgelöst wird, indem man eine Tonuserhöhung annimmt, welche auf dem Wege über Vagus und Sympathikus ausgelöst wird. Zweifellos ist auch die Form des Darmes, wie die Haustrierung oder die Gestalt der Ampulle vom Tonus abhängig, eine Tatsache, welche, wie von *Bergmann* mit Recht hervorgehoben wird, bisher nie recht gewürdigt wurde. Interessant ist z. B. auch die Beobachtung, welche besonders bei solchen Menschen gemacht wurde, welche an Typhus oder Dysenterie gelitten haben, daß Auftreibungen des Leibes vorkommen, ohne daß klinisch eine Vermehrung des Gasgehaltes der Därme nachgewiesen werden kann. Diese Auftreibungen gehen nach Injektion von Atropin sofort zurück und treten nach Physostigmin wieder auf.

Die Eigenbewegungen des Darmes.

Dünndarmbewegungen.

Wenn man die Entwicklung unserer Kenntnisse von den Bewegungen des Darmes unter Anwendung des Röntgenverfahrens betrachtet, wird man finden, daß dieselbe relativ langsam und spät erfolgte. Dies wird sofort verständlich, wenn man berücksichtigt, daß vorher über die Physiologie der Darmbewegungen am Menschen, wenn wir von der Schilderung des Defäkationsaktes absehen, nur ganz unbestimmte, kaum irgendwie erwiesene Vorstellungen herrschten. Aber auch bei sorgsamer Betrachtung des kontrastgefüllten Darmes hinter dem Leuchtschirm erblickte man den Dickdarm in vollkommener Ruhe, so daß dadurch auf längere Zeit die irrige Vorstellung hervorgerufen wurde, daß am Kolon sichtbare Bewegungen überhaupt nicht stattfänden. Auch am Dünndarm, welcher sich lebhaft bewegt, konnte man nur undeutlich die Bewegungsvorgänge erkennen und sich daher über ihr Wesen keine klare Vorstellung machen. Ausgiebige Beobachtungen machten Physiologen und Tierexperimentatoren, wie *Cannon*, *Hertz*, *Bayliss* und *Starling*, *Magnus*, *Boese* und *Heyrovsky*, *Stierlin* u. a., von denen der erstgenannte schon im Jahre 1902 eine genaue Beschreibung vom Mechanismus der Darmbewegungen bei der Katze nach Beobachtungen am Leuchtschirm gab und eingehend rhythmische Segmentation am Dünndarm und eine regelmäßig zu sehende Antiperistaltik im proximalen Kolonabschnitt beschrieb. Man wagte aber nicht — und mit Recht — ohne weiteres dieses auf den Menschen zu übertragen und konnte es auch hier mangels einer geeigneten Technik nicht nachprüfen.

Dickdarmbewegungen.

Als erster beobachtete *Holzknecht* im Jahre 1909 sehr ausgedehnte Dickdarmbewegungen am Menschen. Wenn auch ihre Deutung heute als nicht zutreffend angesehen werden kann, so behält diese Beobachtung doch ihren Wert. Sie wurde der Ausgangspunkt einer großen Reihe systematischer Untersuchungen, die unter Zuhilfenahme einer vervollkommneten Apparatur und einer dem Zweck gut angepaßten Technik in ganz wenig Jahren dieses für Physiologie und Pathologie bedeutsame Gebiet in den wesentlichen Teilen erschlossen.

Von den zahlreichen Autoren, die hierbei mitgewirkt haben, seien *Bloch, Boehm, v. Bergmann, Lenz, Katsch, Kaestle, Bruegel, O. Hesse, Rieder, Schwarz* und *Stierlin* genannt. Die Röntgenologie kann auch hier wieder für sich das unbestrittene Verdienst in Anspruch nehmen, der Wissenschaft und der Heilkunde zu einem Fortschritt verholfen zu haben, der auf keine andere Weise erreichbar war.

Dünndarmbewegungen.

Besondere Beachtung verdient das Duodenum, welches derjenige Darmabschnitt ist, welcher direkt den Speisebrei aus dem Magen erhält. Der Inhalt sammelt sich zuerst im Bulbus duodeni. Nach *Holzknecht* wird der Überschuß, welcher im Bulbus nicht mehr Platz findet, von der Peristaltik erfaßt und fortgeführt, derart, daß der zuletzt zugeflossene liegen bleibt. Die Weiterbeförderung im Duodenum geschieht stoßweise, wobei die einzelnen Mengen etwa die Größe einer kleinen Münze haben, unscharf begrenzt sind und nirgends das Duodenum prall erfüllen. In der Regel bleibt der Inhalt in der Gegend der Umbiegungsstelle von der Pars media zur Pars inferior eine Zeitlang liegen, um dann erst weiterbefördert zu werden. Diese Beschreibung ist in ihren Grundzügen richtig, erscheint aber doch etwas schematisiert. Denn die Form und Größe des Bulbusschattens ist sehr verschieden. Das gesamte Duodenum erscheint physiologisch so mannigfaltig, daß diese Schilderung durchaus nicht allgemein zutrifft. *Chaul* und *Stierlin*, welche Serienaufnahmen vom Duodenum gemacht haben, beschreiben konzentrische Kontraktionen und eigentliche peristaltische Ringwellen, die wahrscheinlich an der Formveränderung der Ampulle beteiligt sind. *David*, welcher die einzelnen Teile des Darmes direkt durch Sonde füllte, unterscheidet am Duodenum eine Bradyperistaltik und Tachyperistaltik, die rasche Peristaltik ist normal häufiger als die langsame. Es gibt hierbei weitgehende individuelle Verschiedenheiten. Antiperistaltik kommt, wie *Haudek, Müller* und *David* angeben, am Duodenum leicht vor auch dann, wenn keine Erkrankung vorliegt. Ein Zurückfließen von Speisebrei in den Magen kommt aber normal nicht vor, dagegen sehr leicht beim Würgen und beim Brechakt.

Die Eigenbewegungen des Dünndarms zeigen erhebliche Abweichungen gegen die des Kolons. Ebenso wie die Magenbewegungen sind sie ähnlich wie bei den Tieren. Ihre Kenntnis, die durch einfache Schirmbeobachtung oder durch die übliche Aufnahmemethode kaum zu erlangen gewesen wäre (*Cannon* und *Hertz* behaupten allerdings, durch einfache Röntgenoskopie die gleichen Beobachtungen am Menschen wie am Tier gemacht zu haben), verdanken wir hauptsächlich den kinematographischen Aufnahmen von *Kaestle* und *Bruegel* aus dem Jahre 1911 und von *O. Hesse*. Erstere fertigten Serien von je 12 Bildern in Zeitabständen von $1^1/_2$—5 Sekunden an, die der schnellen Fortbewegung der Kontenta in diesem Darmabschnitt gut angepaßt sind. Aus den fortlaufenden Form- und Lageveränderungen der einzelnen Kontraststuhlpartikelchen zogen sie die für unsere Vorstellungen maßgebenden Schlüsse. Sie unterscheiden: 1. Misch- und Knetbewegungen, analog den Pendelbewegungen und den Tonusschwankungen der Physiologen, wesentlich digestiven Zwecken dienend. Sie spielen sich in der Weise ab, daß ein Häufchen Kontraststuhl in wenigen Sekunden zu einem breiten Bande ausgewalzt und wieder zusammengeballt wird.

Dann folgt eine kurze Pause und eine Wiederholung dieses Vorgangs, der sich in 18 Sekunden dreimal abspielt. Bei einer anderen Knetbewegung wird eine bandartige Masse in kleine kuglige Segmente zerlegt, die, wenn sie sich über mehrere Darmschlingen erstrecken, ein perlschnurartiges Aussehen annehmen (Fig. 156*c*). Während dieser Bewegungen, die in verschieden schnellem Rhythmus vor sich gehen, kommt der Darminhalt nicht vorwärts, er wird nur etwas hin und her bewegt. 2. Förderungsbewegungen: Nachdem ein Häufchen in soeben geschilderter Weise ausgewalzt ist, setzt es sich plötzlich in Bewegung und gleitet über die Umbiegungsstelle einer Schlinge hinweg um etwa 12 *cm* vorwärts, läuft daselbst kolonwärts wieder zu einem Knäuel aufgerollt zusammen und macht dort zunächst halt. Diese Bewegungen der Inhaltsmassen vollziehen sich ohne nennenswerte Lageveränderung des Darmes selbst. *David* sagt, daß er diese beiden Arten der Bewegung des Dünndarms nur zum Teil beobachten konnte. Dagegen glaubt er bei seinen Versuchen, die er alle durch direkte Einfüllung mittels einer Sonde in den Dünndarm gemacht hat, einen deutlichen Unterschied machen zu können zwischen der Fortbewegung aus dem Stadium der Haufenbildung und dem Ansammeln zu einem neuen Haufen. Er beschreibt seine Beobachtung wie folgt: Gehen wir von einem Anfangsstadium aus. Die Kontenta liegen deutlich schattengebend in einer Darmschlinge. Vergleichen kann man sie mit einer aufgerollten Schlange. Plötzlich sieht man den Kopf der Schlange aus dem Haufen sich lösen und ein Stück vorschießen. Der Kopf bleibt dann liegen und das Schwanzende rutscht in ganz langsamem Tempo nach, bis sich wieder ein Haufen gebildet hat. Während die erste Bewegung schnellenden Charakter hat, ist die letztere mehr ein allmähliches Zusammenrutschen. Zwar nicht in der Weise, daß sich vom proximalen Ende der Inhalt kontinnierlich verschiebt, sondern so, daß der hintere Teil des Bandes immer dünner und grauer wird, wogegen der Anfang kompakter wird und schwärzer. Oft sieht man auch den Anfang weitergehen, bevor alles aufgeschlossen ist, wobei Teile von dem Inhalt zurückbleiben und sich abtrennen. Dieses Bild ist gewonnen durch Einführung einer größeren Menge Kontrastbrei durch eine Sonde unmittelbar in den Darm. Aus diesem Grunde ist wohl anzunehmen, wie *David* es auch selbst tut, daß die Vorgänge, welche unter natürlichen Umständen sich abspielen, sich etwas anders verhalten. Wichtig ist auch die Feststellung *David*'s, daß zwischen den einzelnen Dünndarmabschnitten ein Unterschied besteht in der Lebhaftigkeit der Peristaltik. Kolonwärts wird der Darm immer mehr träge und die Pausen zwischen den einzelnen Bewegungen werden immer größer. Bei den Schlingen des Ileum können 15 Minuten vergehen, ohne daß eine Bewegung stattfindet. Auffallend ist, daß im Gegensatze zum Anfangsteil des Dünndarmes, dem Duodenum, an dem eine Antiperistaltik sehr leicht stattfindet, eine solche am Jejunum und Ileum normal nicht vorkommt.

Katsch und *Borchers* machten Versuche am Tier, indem sie ein Bauchfenster anlegten. Sie fanden, daß bei Anwendung von Wärme die Darmbewegungen gesteigert wurden, vor allem wurde die Dünndarmperistaltik lebhafter. Die Amplitude der Bewegungen wurde größer und der Rhythmus der Pendelbewegungen schneller.

Die Eigenbewegungen des Dickdarms gehen in der Regel so langsam vor sich, daß man sie im allgemeinen am Schirm nicht wahrnimmt. Von ihrer Existenz überzeugt man sich, indem man in bestimmten Abständen Schirmpausen oder Aufnahmen macht und an ihnen die eingetretenen Konturverschiebungen feststellt. Man könnte die Bewegungen des Kolons bezüglich ihrer Erkennbarkeit mit dem Vorrücken des Zeigers einer Uhr vergleichen. Man sieht seine Bewegungen selbst kaum, kann aber am Zifferblatt von Minnte zu Minute ablesen, daß und um wieviel der Zeiger weiter gerückt ist.

Zur Zeit sind die Auffassungen über das Wesen und den Mechanismus der Vorgänge noch sehr geteilt und die Schilderungen und Einteilungen sind noch recht verschieden. Nachdem aber die Technik der Untersuchungen sehr verbessert wurde, dürfte die weitere Klärung schnelle Fortschritte machen. Auf Grund der bisher erzielten Forschungsresultate kann man 4 Bewegungsarten von deutlich differentem Charakter unterscheiden: 1. die kleinen Pendel- oder Misch- und Knetbewegungen, 2. die großen Pendelbewegungen, 3. die großen Kolonbewegungen, die man wohl besser als große Förderbewegungen bezeichnet, um den Unterschied gegen die Bewegungen 2. erkennen zu lassen, die ja auch in Wirklichkeit große Kolonbewegungen sind, aber nicht der Fortbewegung des Inhaltes dienen, 4. den retrograden Transport resp. die Antiperistaltik.

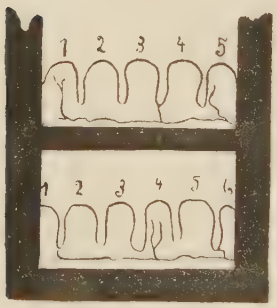
Die kleinen Kolonbewegungen

Daß der Dickdarm nicht in Ruhe verharrt, sondern Bewegungen ausführt, und zwar dauernd und in jedem Abschnitt, hat zuerst *Schwarz* gezeigt, indem er die Konturen am Schirm aufzeichnete und diese Aufzeichnungen in Abständen von 5 Minuten wiederholte; stets war die Linie eine andere geworden. Diese Untersuchungen wurden durch kinematographische Aufnahmen von *Kaestle* und *Bruegel* ergänzt, die in Intervallen von 1—5 Minuten vorgenommen wurden und die die Autoren zu folgenden Schlußfolgerungen über die kleinen Bewegungen führten: Konzentrische Kontraktion und Erweiterung der Haustren wechseln ab, bald sitzen die letzteren breitbasig, bald geteilt dem Kolon auf, ja sie können sich einzeln oder mehrere nebeneinander völlig einziehen, so daß ein glattrandiges Schattenband sichtbar wird; andrerseits kann die haustrale Einschnürung stellenweise so tief sein, daß es zu völliger Durchschnürung kommt. Schräge Stellung der Haustren, und zwar sowohl anal wie auch oralwärts gerichtet, kommt häufig vor. *Schwarz* beschreibt die Bewegungen: Bald eine lokal bleibende Vertiefung und wieder Verflachung einer zirkulären Abschnürung, also einer Art stehender Welle, bald ein 3—4 *mm* weit oral- und analwärts gerichtetes Wandern um einen Fixpunkt, wobei gleichfalls Vertiefung und Verflachung abwechseln. Eine Weiterbeförderung des Stuhles findet durch diese „kleinen Kolonbewegungen“ anscheinend nicht statt; man sieht ihre Richtung ebenso häufig nach der einen, wie der anderen Seite eingestellt und oft entgegengesetzt gerichtete dicht nebeneinander. Ihr Zweck ist: Durchmischung, Knetung, Zerteilung und gleichzeitig Eindickung des Inhaltes. Sie führen, weil sie den Darminhalt an Ort und Stelle nur hin und her bewegen, gleichfalls den Namen Pendelbewegungen und scheinen funktionell mit den gleichartigen Bewegungen am Dünndarm übereinzustimmen. Bei größerer

Übung sind sie unter günstigen Umständen auch direkt zu sehen. Ihre Intensität unterliegt periodischen Schwankungen.

Abweichend von der *Schwarz*'schen und *Kaestle*'schen Anschauung sind *Katsch*, *v. Bergmann* und *Borchers* auf Grund von Versuchen am Tier und am Menschen zu der Auffassung gekommen, daß es zweierlei Bewegungsarten gibt, die in der Art der Anordnung der Haustren ihren Ausdruck finden. Bei isomorpher Anordnung (Fig. 168 *a*) bewegen sich die Haustren nicht nach Art einer stehenden Welle, sondern verschieben sich andauernd in derselben Richtung, wobei der Eindruck erweckt wird, als wenn sie auf der Taenia libera entlang fließen. Sie nennen diese regelmäßigen kleinen Kolonbewegungen Haustrenfließen und glauben, daß die isomorphe Haustrierung auch am Kolon transversum des Menschen vorkommt, daß die gleichen Kolonbewegungen am Menschen vor sich gehen können. Sie schreiben dem Haustrenfließen *(Katsch* und *Borchers)* auch eine Förderwirkung auf den Inhalt zu, allerdings nicht so, daß

Fig. 167.



Haustrenfließen (schematisch)
(Nach *v. Bergmann* und *Katsch*.)

Fig. 168.

Isomorphe Haustration. Polymorphe Haustration.
Coecum und proximales Kolon vom Kaninchen.
(Bauchfensterpausen.)
(Nach *v. Bergmann* und *Katsch*.)

eine Haustrenkammer ihren Inhalt unmittelbar weiter schiebt, sondern etwa in der Weise, wie ein Kieselstein ganz allmählich von den Wellen eines Baches fortgetragen wird. Bei polymorpher Anordnung finden Aus- und Einstülpungen, wie sie *Schwarz* und *Kaestle* beschrieben, auch nach ihrer Ansicht statt.

Der wesentlichste Schluß, zu dem sie kommen, ist der, daß die Haustren, d. h. die Plicae semilunares überhaupt rein funktionelle Gebilde sind. Sie sind hiervon überzeugt, weil die Einkerbungen sich nicht stets an derselben Stelle bilden, weil das gleiche Darmstück bald aus 3, bald 4, bald 6 Haustren zu bestehen scheint, bald sich fächerförmig aufteilt. Die Experimente enthalten viel Beachtenswertes und dürften Anregung zu weiterer Ergründung dieser komplizierten Verhältnisse geben, deren Kenntnis für das volle Verständnis funktioneller Darmstörungen, besonders der habituellen Obstipation, unerläßlich ist. Mitunter sendet eine Haustra einen besonders langen Fortsatz aus, der sich im Bilde wie eine divertikuläre Anomalie ausnimmt, und kann, ohne pathologisch zu sein, die mannigfachsten Formen annehmen.

Große Pendelbewegungen.

Mit großen Pendelbewegungen bezeichnet man rhythmisch auftretende Verlagerungen eines Darmstückes in der einen oder anderen Richtung der Längsachse ohne bemerkbare Änderung des Lumens und

ohne Vorwärtsbewegung des Inhaltes. Der Name stammt von *Ludwig* und wird von *Nothnagel* gleichfalls angewendet. *Kaiser* wählt dafür die treffendere Bezeichnung „wogende" Bewegung. Ihre Charakterisierung als schlangenförmige, die ich bei *Schwarz* vorfinde, erscheint mir nach meinen Beobachtungen ihre Art gleichfalls gut wiederzugeben. Nach *Engelmann*, *Baylis* und *Starling* entstehen sie durch gleichzeitige Kontraktion der Längs- und Ringmuskulatur, wobei vielleicht die Längsmuskulatur stärker beteiligt ist. Die Kontraktionen erfolgen auf sehr verschieden weite Strecken von einigen Zentimetern bis zur Länge des ganzen Transversum. Tonusschwankungen besonders der Tänien spielen hierbei sicherlich eine Rolle, ebenso ist eine Mitbeteiligung der Muskeln im Mesokolon nicht ausgeschlossen. Röntgenologisch beschrieben sind sie zuerst von *Rieder*, der auf die weitgehende Verlagerung besonders im Transversum hinwies, die viel ausgiebiger ist, als sie durch eine Anfüllung des Magens erfolgen kann. Mit der großen Exkursionsbreite der Bewegungen hängt es wohl auch zusammen, daß sich glatte Muskelfasern im Mesokolon transversum regelmäßig, seltener im As- und Descendens finden. Eine Verlagerung des Transversum um 2 Handbreiten und darüber ist keine Seltenheit (Fig. 169 *a—c*).

Es handelt sich hier um eine Frau Mitte der vierziger Jahre mit inoperablem Magencarcinom, von dem mehrfach verzweigte Adhäsionen zum Kolon hingingen und dasselbe in Reizzustand versetzten.

Die weitgehenden Exkursionen des Transversum sind aus den Abbildungen deutlich ersichtlich, bei *a* liegt das Transversum horizontal, bei *b* macht es am Anfang eine scharfe Biegung und steigt dann in $^4/_5$ seiner Länge ganz steil zum Zwerchfell auf, in *c* hat es Steigbügelform. Gleichzeitig mit der letzten Pendelbewegung hat ein retrograder Transport zur rechten Flexur hin stattgefunden.

(Weiteres über ähnliche Dislokationen siehe im Kapitel über die Wirkung einzelner Pharmaka.) Hin- und herwiegende Bewegungen mit starker Inhaltsverschiebung bei verflüssigtem Inhalt kommen bei diarrhoischen Zuständen vor.

Die großen Kolonbewegungen.

Die erste am Leuchtschirm gesehene Aktion des Dickdarms waren die von *Holzknecht* sogenannten großen Kolonbewegungen, die er im Jahre 1909 in 2 unter 1000 Fällen beobachtete. Er bemerkte, daß unter plötzlichem Verstreichen der Segmentation der Darminhalt blitzartig eine Strecke vorwärts geschoben wurde und dann wieder scheinbar in Ruhe verharrte. Er nahm an, daß sie die einzige lokomotorische Tätigkeit des Kolons darstellen und auch zur Defäkation führen. Über das Wesen dieser bis auf den heutigen Tag nur äußerst selten beobachteten Bewegungen (nur *Case* gibt an, sie viel häufiger, 37mal in 1 Jahr, beobachtet zu haben), die naturgemäß röntgenologisch kaum je fixiert werden können, gehen die Ansichten weit auseinander. Insbesondere interessieren die Fragen, wie man sich den Vorgang zustandegekommen denken soll und ob er eine normale und regelmäßig vorkommende Darmbewegung vorstellt. Von einigen wird angenommen, daß eine konstringierende Ringwelle mit großer Geschwindigkeit analwärts wandert und den Darminhalt ausstreift; solche strikturierenden Ringe, die Darminhalt vor sich herschoben, sind von *v. Bergmann* und *Lenz* (s. auch retrograden Transport) und *Schwarz* beobachtet worden.

aber nur nach irritierenden Klysmen. Sie stellen ein Kunstprodukt dar und können darum zur Erklärung des physiologischen Vorgangs großer

Fig. 169.

6" p. c. 24h p. c. 48h p. c.

Große Pendelbewegungen des Transversum während einer Kontrastmittelfüllung.

Kolonbewegungen, deren wesentliche Eigenschaft ihr spontanes Auftreten ist, nicht ohne weiteres herangezogen werden. In Parallele mit den großen Kolonbewegungen werden von *Fischl* und *Porges* und *Schwarz*

Verschiebungen des Darminhaltes gebracht, die sich innerhalb des Kolons in der Weise vollziehen, daß von dem freien Ende einer großen zusammenhängenden Kontraststuhlsäule sich Ballen von mehreren Zentimetern Länge loslösen, langsam „wie ein Fisch im Wasser" einen zur Zeit leeren Darmabschnitt durchqueren und dann liegen bleiben. Geraten sie hierbei in einen engeren Teil, wie z. B. das Kolon descendens, so passen sie sich schnell dem verengten Lumen an und können auch sehr bald eine Segmentation erfahren. Diese Wanderung, die sich bald über wenige, bald über 20 und mehr Zentimeter erstrecken kann, nahm in den am Leuchtschirm beobachteten Fällen einige Sekunden in Anspruch. Im distalen Abschnitt des Kolon transversum sieht man die Kotsäule schon häufig in getrennte Ballen aufgeteilt, deren Vorrücken man durch mehrere Serienaufnahmen leicht feststellen kann. Ich möchte glauben, daß diese langsame Wanderung sich loslösender oder isolierter Ballen einen wesentlichen Teil der gewöhnlichen, allmählich vor sich gehenden Darminhaltsverschiebung darstellt und von den gleichen Kräften geleistet wird, die auch die zusammenhängende Säule analwärts schieben. Die Wanderung wird nur dadurch deutlicher sichtbar, daß ein Stück sich aus dem Zusammenhang loslöst und isoliert in dem im Augenblick leeren Darm viel schneller vorwärts geschoben wird, als es bei Kontinuität des Kontraststuhles geschehen kann. In Parallele mit den *Holzknecht'*schen großen Bewegungen können sie aber schon ihrer wesentlich anderen Erscheinungsweise wegen kaum gesetzt werden.

Die großen Kolonbewegungen kommen voraussichtlich durch eine tonische Contraction des gesamten bei ihr leerwerdenden Kolonabschnittes zustande, ein Vorgang, für den wir im Intestinaltrakt 2 Analoga haben, einmal im kleinen die Auspreßbewegung des Antrum. Das eigentliche Prototyp der *Holzknecht'*schen Beobachtung aber ist wohl sicher die tonische Contraction des Descendens und Sigma, wie sie beim Defäkationsakt erfolgt. Ich erblicke in den großen Kolonbewegungen einen dem Defäkationsakt analogen Vorgang, der sich unter dem Einfluß irgend eines Reizes, häufig psychogener Art, anstatt in dem distalen, in dem mittleren und proximalen Abschnitt abspielt mit dem gleichen Förderungseffekt auf den betroffenen Darmteil, d. h. dem der Leerung (s. Abschnitt „Defäkation"). Sehr beachtenswert an dem Vorgang ist, daß, trotzdem es sich doch zweifellos um eine tonische Zusammenziehung handelt, die Segmente verstreichen, während sonst Tonussteigerung Verstärkung der Segmente hervorbringt. Es deutet dies auf eine neue, und zwar äußerst zweckmäßige Koordinationsmöglichkeit automatischer Innervation hin.

Retrograder Transport und Antiperistaltik.

Die Röntgenmethode hat uns die physiologisch interessante Tatsache kennen gelehrt, daß der Darminhalt auf seinem Weg zur Ausgangspforte nicht gleichmäßig in einer Richtung sich fortbewegt, sondern zeitweise, besonders im proximalen Kolon größere oder kleinere Strecken wieder rückwärts wandert. *Rieder* nimmt an, daß ein solcher Rücktransport normal auch vom Coecum zum Ileum hin stattfinden kann. *David* gibt an, daß er bei direkter Einfüllung von Kontrastbrei in die Gegend der Ileocoecalklappe niemals ebenso wie am gesamten übrigen Ileum eine Antiperistaltik gesehen habe. Er nimmt an, daß ein retrograder Transport vom Coecum in das Ileum immer eine pathologische Ursache habe, entweder auf funktioneller oder auf anatomischer

Grundlage. Die Insuffizienz der *Bauhin*'schen Klappe bei Einfüllung durch Klysma, welche unter anderen statischen Momenten vor sich geht, kommt dagegen auch normal vor. Es liegen zahlreiche Beobachtungen darüber vor, daß z. B. das Coecumascendens nach der Passage des gesamten Kontraststuhles zu einer bestimmten Stunde völlig leer war und einige Zeit später wieder reichlich angefüllt vorgefunden wurde. Diese neue Anfüllung, deren physiologischer Zweck zweifellos eine bessere Durchmischung und Eindickung ist, kann nur durch Rückwanderung zustandegekommen sein (auch Fig. 169 *b* und *c* und Fig. 170). *v. Bergmann* und *Lenz* haben für diesen Bewegungstyp die treffende Bezeichnung „retrograder Transport" geprägt, die allgemein Anklang gefunden hat. Sie entstand in einem Zeitpunkt, zu dem echte Antiperistaltik am Menschen noch nicht beobachtet war, und läßt es dahingestellt, welches die treibenden Kräfte für die Fortschaffung des Darminhaltes waren. Es ist wahrscheinlich, daß es sich in der Regel um echte Antiperistaltik handelt, nachdem ihr physiologisches Vorkommen am Tier sichergestellt ist. Am Menschen können wir kaum darauf rechnen, in absehbarer Zeit den Ablauf einer antiperistaltischen Wellenbewegung unter natürlichen Bedingungen in seinen einzelnen Stadien zu verfolgen, da wir ja auch die afterwärts treibenden Kräfte kaum je in Tätigkeit sehen. Daß Tonusschwankungen, wie *v. Bergmann* und *Lenz*, *Groedel* und *Schwarz* annehmen, allein so starke positive Leistungen vollbringen sollen, möchte ich mit *Stierlin* bezweifeln und glaube, daß hier bestimmte, aber ihrer Langsamkeit und vielleicht auch Seltenheit wegen von uns noch nicht erkennbare Bewegungen nach Art einer echten retrograden automatisch ausgelösten Peristaltik vorliegen.

Fig. 170.

Retrograder Transport. Fräulein G., Aufnahme etwa 10 Minuten nach einem Klysma, derselbe Fall wie Fig. 196 im Kapitel „Stenose", 10 Minuten später. Man sieht bei einem Vergleich beider Bilder den vorher gut gefüllten oberen Teil des Descendens nahezu völlig leer und das Transversum erheblich stärker gefüllt; diese Verschiebung hat sich in der kurzen Zeit von 10 Minuten abgespielt. *D* = Decendens. *St* = die Stenose (carcinomatös).

Unter pathologischen Verhältnissen bei Darmstenose, Obstipation, besonders spastischer Obstipation etc. ist Antiperistaltik wiederholt, und zwar bisweilen in stürmischer Form gesehen worden. *Case* gibt an, sie 37mal an einem Material von 1500 Fällen gesehen zu haben. Unter anderem konnte ich auch beobachten, wie z. B. in einem Falle von enteraler tabischer Krisis das Transversum ruckartig durch Contraction des Colon descendens gefüllt wurde.

Bei Reizklysmen beobachteten *v. Bergmann* und *Lenz* und nach ihnen andere ein Hin- und Herwogen von flüssigem Darminhalt, der

wohl meist durch einen konstringierenden Ring auf weite Strecken vom Transversum einerseits ins Descendens, andrerseits ins Ascendens ziemlich rasch gedrängt wurde, verbunden mit dem Gefühl des Bauchgrimmens. Ähnliche Umlagerungen des Inhaltes sind bei Diarrhöen, akuter Enteritis, Kolitis usw. anzutreffen und können auch durch Spasmen zustandekommen, welche größere Abschnitte treffen. Bei der Katze bildet sich physiologisch ein tonischer Konstriktionsring rechts von der Mitte des Transversum, von dem ab antiperistaltische Wellen zum Coecum ziehen. *Case* gibt an, daß sie am Menschen in der Nähe der Einmündungsstelle des Ileum enden. Von chirurgischer Seite ist wiederholt Antiperistaltik auch am Descendens und Sigmoideum bei Operationen gesehen worden. Herabgesetzt oder aufgehoben ist die Antiperistaltik bei Hypermotilität, nervösen Diarrhöen und unter der Wirkung von Abführmitteln.

Defäkationsakt.

Den Defäkationsakt bei der Katze beschreibt *Magnus* als eine Verkürzung zunächst der Längsmuskulatur, der eine kräftige, abwärts gerichtete Contraction der Ringmuskulatur folgt. Unterstützt wird die Bewegung durch die willkürlichen Muskeln der Bauchpresse, des Levator ani und des Sphincter ani externus. Am Menschen nimmt man einen analogen Mechanismus an, der das Rectum und Sigmoideum, bisweilen auch das Descendens, seltener noch den aufsteigenden Teil des Transversum, ausnahmsweise auch einmal den gesamten Dickdarm entleeren kann. Das Verstreichen der Haustren und die Fortbewegung des Inhaltes dürfte sich in einer Weise vollziehen, wie es bei den großen Kolonbewegungen beschrieben ist. Wenn wie gewöhnlich nur der distale Abschnitt geleert wird, rückt der restierende Kontraststuhl allmählich nach und wird dann bei der folgenden Entleerung meist bis auf geringe Wandbeschläge und kleine Bröckel, die bis ins Coecum zurückreichen können, ganz ausgestoßen. Nach 48 Stunden ist der normale Darm im allgemeinen nahezu kontrastmittelfrei.

Die passiven Bewegungen des Darmes, die rhythmisch mit der Respiration erfolgen und die für die Physiologie der Verdauung von Bedeutung sind, spielen diagnostisch eine untergeordnete Rolle. Von der passiven Bewegung, wie sie durch Massage erzeugt wird, ist röntgenologisch die interessante Tatsache festgestellt, daß sie ganz im Gegensatz zu der allgemein herrschenden Vorstellung, einen äußerst geringen, meist überhaupt keinen wahrnehmbaren unmittelbaren Einfluß auf die Fortbewegung von Darminhalt ausübt. Auch mit kräftigster Massage ist es in der Regel nicht möglich, einen Darmabschnitt auszustreichen. Die Massage wirkt auf den Darm therapeutisch günstig nur durch Belebung der Blutcirculation oder der Peristaltik. Wahrscheinlich sind die Haustren und reflektorischen Contracturen das Hindernis für die Verschiebung von Darminhalt.

Motilität des Darmes.

Vorwärtsbewegung und Motilität.

Die Geschwindigkeit, mit welcher der Inhalt durch den Darm wandert, kann man leicht am Röntgenschirm erkennen, wenn man das Vorrücken des Kontrastschattens beobachtet. Diese Untersuchung ist von großer klinischer Bedeutung. Die Verhältnisse liegen ähnlich wie

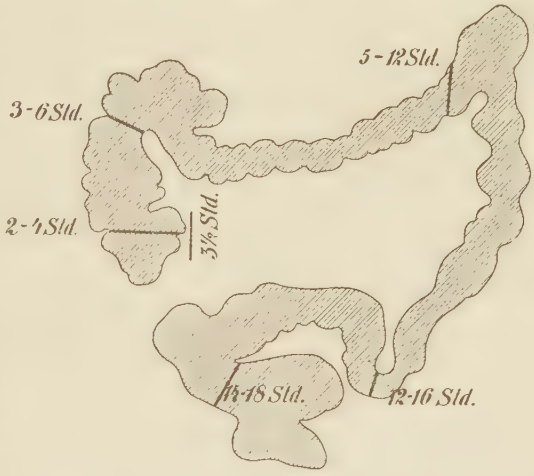
beim Magen, wo die Verweildauer von den treibenden und hemmenden Kräften, also in der Hauptsache von der Peristaltik und dem Sphinkterschluß bestimmt wird. Aber auch unter pathologischen Verhältnissen kann, wie wir gesehen haben, eine normale Verweildauer entstehen, wenn die krankhaft veränderten Einflüsse sich gegenseitig in ihrer Wirkung ausgleichen. Bei der kompensierten Pylorusstenose wird z. B. das Hemmnis, welches der Speisebrei beim Durchgang durch den Pylorus findet, durch die erhöhte Peristaltik ausgeglichen, so daß die Verweildauer trotz veränderter Peristaltik und erneuerter Pyloruspassage doch normal ist. Ebenso kann auch am Darm eine motorische Hyperfunktion an einer Stelle durch eine Hypofunktion an anderer Stelle so weitgehend kompensiert werden, daß eine völlig normale Endmotilität das Ergebnis ist. So wird nach beschleunigter Passage des Dünndarmes im Kolon häufig ein subnormales Tempo eingehalten, so daß die Rectumampulle erst in der normalen Zeit erreicht wird. Nicht selten kommt es sogar zu einer weitgehenden Überkompensation, so daß die anfängliche Hypermotilität zu einer hochgradigen Obstipation wird.

Tempo der Lokomotion.

Die Aufgabe des im Dienst der klinischen Medizin stehenden Untersuchers ist bei einer Motilitätsprüfung des Darmes darum mit Erhebung statistischer Zahlen nicht erschöpft. Sie hat vielmehr gleichzeitig das Verhalten der motorischen Kräfte im einzelnen, soweit es der Beobachtung zugänglich ist, ins Auge zu fassen. Vgl. hierüber auch das Kapitel „Eigenbewegungen des Darmes". Mit der ersten regulär ablaufenden Antrumcontraction, die bei normaler Peristaltik meist schon nach wenigen Bissen erfolgt, erscheinen am Schirm Kontrastteile im Duodenum. Sie werden während des Bruchteiles einer Minute in der Ampulla duodeni angehalten und dann von der Peristaltik des Duodenum erfaßt und rasch über die obere Flexur hinweg in die Pars verticalis duodeni getrieben. Etwa eine Minute, nachdem der Schub den Magen verlassen, erreicht er die Flexura duodeno-jejunalis. Die Wanderung durch den gesamten Dünndarm bis zur Valvula Bauhini dauert etwa 2—4½ Stunden, das Tempo ist im Jejunum schneller als im Ileum: von den 2—4½ Stunden entfallen auf das Jejunum etwa ⅓, auf das Ileum ⅔. *David* gibt an, daß eine wässerige Wismutaufschwemmung schon in 70 Min. den Magen verlassen hat. Ebenso beginnt der Dickdarm in diesem Falle sich schon nach 1—1½ Stunden zu füllen und nach 5—6 Stunden ist der Dünndarm schon leer. Die Motilität des Dünndarmes ist unabhängig von derjenigen der anderen Darmabschnitte. Dieses zeigt sich besonders deutlich in vielen Fällen von Obstipation. Aus diesem Grunde muß man auch bei der Motilitätsprüfung immer gesondert den Magen, den Dünndarm und den Dickdarm betrachten. Nur muß man bedenken, daß natürlich die Motilität des Magens, besonders wenn sie sehr groß ist, einen Einfluß auf die Einfüllzeit des Dünndarmes in den Dickdarm hat. Besteht z. B. eine Motilität des Magens von 8 Stunden, so kann die Entleerung des Dünndarmes auch nicht vor dieser Zeit beendet sein. Die Beurteilung der Motilität des Dünndarmes erfordert in solchen Fällen natürlich eine besondere Kritik. Interessant ist die Beobachtung von *David*, welcher mehrfach Fälle von Gärungskatarrh sah, wo häufige Stuhlentleerungen stattfanden, ohne daß die Dünndarmmotilität beschleunigt war. Die gereizte Dünndarmschleimhaut hatte also keine

erhöhte Peristaltik ausgelöst. Mir erscheint diese Tatsache zwar nicht so unerklärlich, da ja besonders in den zahlreichen Fällen von Katarrh der Magenschleimhaut eine erhöhte Peristaltik nicht beobachtet wird. *David* gibt für die Motilität folgende Werte an: Der Dünndarm beginnt sich zu entleeren nach 2—4 Stunden und ist leer nach 4—6 Stunden. Die Einfüllzeit in das Kolon beträgt $1^1/_2$—3 Stunden. Diese Werte gelten für eine möglichst indifferente Nahrung. Jedoch werden diese Werte beim Gesunden durch Beimischungen von Fleisch, Kohlehydrate und Cellulose nicht wesentlich beeinflußt, nur Öl erzeugt eine gewisse Verzögerung. Zweifellos werden die Darmbewegungen durch neue Nahrungsaufnahme in den Magen angeregt. Es übt überhaupt der Speisebrei den weitaus stärksten Reiz auf die Peristaltik aus. Wie sich an Tierversuchen gezeigt hat, ist dieser Reiz stärker als die Vagusreizung. Der Durchtritt durch die Valvula erfolgt nach *Kaestle* und *Bruegel* und nach *Rieder* rhythmisch, mit längeren Unterbrechungen, so daß es zu einer Ansammlung vor der Klappe kommt (Fig. 157). *David* behauptet zwar, daß er einen derartigen rhythmischen Übergang des Dünndarminhaltes in das Coecum nie gesehen habe. Im breiten Coecum fließen die einzelnen Schübe, die noch von dünnflüssiger Konsistenz sind, zusammen und füllen den Coecum-Ascendens-Cylinder als einheitliches Ganzes auf. Das Niveau erreicht die rechte Flexur in etwa 3—6 Stunden, macht bisweilen hier, bisweilen erst etwa handbreit dahinter im Anfangsteil des Transversum einige Zeit halt. Bei vorübergehendem Aufenthalt des Inhaltes kommt es zu einer recht breiten und hohen Auffüllung des proximalen Kolon, da der Nachschub vom Dünndarm anhält. In der Regel umzieht der Chymus aber ohne nachweisbare Stockung die rechte Flexur und schreitet im Transversum allmählig weiter. Bei Beendigung der Dünndarmpassage (9 Stunden) ist in der Regel das Coecum-Ascendens und fast die Hälfte des Transversum gefüllt. Retrograd gerichtete große Kolonbewegungen können — nach *Schwarz* treten sie regelmäßig im proximalen Abschnitt etwa bis zu einer Stelle handbreit hinter der rechten Flexur, nach *Rieder* in jedem beliebigen Kolonabschnitt selbst im Rectum auf — eine große Ungleichmäßigkeit in den Fortgang der Kotsäule hineinbringen. Nahrungsaufnahme steigert vorübergehend die Motilität des Dünn- und Dickdarmes. Nach etwa 12 Stunden ist die

Fig. 171.



Schema der normalen Kolonmotilität. Die Zahlen bezeichnen die Stunde, zu der die Spitze des Schattenbandes p. c. die betreffende Stelle erreicht hat.

Flexura lienalis erreicht, die auch bisweilen ein Hindernis abgibt, ein andermal aber ebenso mühelos überschritten wird, wie die rechte Flexur. Das Descendens ist nach etwa 14 Stunden, das Sigma nach 16, die Ampulle nach 18 Stunden erreicht. In diesem Zeitpunkt hat der Schatten des Kontraststuhles in der Regel seine größte Ausdehnung. Während der Anfüllung der Ampulle geht die Leerung des Coecum und des Kolons, die zu wechselnder Zeit einsetzt, weiter von statten, so daß es nach 24 Stunden meist nur noch eine stark lückenhafte Schattierung aufweist (Fig. 225). In der Ampulle sammeln sich die Massen an, bis ihre Quantität ausreicht, um einen genügend kräftigen Defäkationsreflex auszulösen, was in der Regel etwa 24^h p. c. eintritt.

Die obigen Zahlen können innerhalb weiter Grenzen schwanken, ohne daß damit die Grenze des Physiologischen überschritten wird. So kann man z. B. nicht zu selten schon nach 4 Stunden ohne ersichtlichen Grund beträchtliche Kontrastmengen im Colon transversum antreffen, während bei Obstipation erst nach eben so viel Tagen der gleiche Stand erreicht ist, zuweilen habe ich sogar schon nach 2 Stunden Kontrastbrei in der Gegend der Flexura lienalis gesehen.

Mitunter sieht man den Darminhalt nicht als eine lang ausgezogene Säule, sondern auf einen kleinen Raum zusammengedrängt sich vorwärts schieben, in anderen Fällen wieder ist die Kontinuierlichkeit aufgegeben und der Inhalt in einzelne über den ganzen Darm zerstreute Ballen aufgeteilt. Besonders oft beginnt von der Mitte des Transversum ab eine Zerlegung des Chymus in einzelne Scybala, die dann getrennt oder auch teilweise wieder zusammengehend und von neuem gelockert bis zur Ampulle wandern. Eine Aufhellung und Auflockerung am Ende des Schattenbandes rührt meist von einer Beimischung kontrastmittelfreien Chymus her. Die Befunde sind nicht nur individuell verschieden, sondern wechseln auch bei demselben Individium.

Die lokomotorischen Kräfte. Vis a tergo.

Welches sind nun die den Darminhalt treibenden Kräfte? Im Dünndarm die sogenannte Förderungsperistaltik; im Dickdarm wird von Vielen der vom Dünndarm her lebendigen vis a tergo eine erhebliche Treibkraft zugeschrieben. Die neuen Untersuchungsresultate müssen aber Zweifel an der Richtigkeit dieser Ansicht aufkommen lassen. Einmal eilt der Chymus nicht mit der Geschwindigkeit, die er im Dünndarm hat, in das Coecum, sondern wird durch den Sphincter ileocoecalis aufgehalten. Sodann findet er im Coecum-Ascendens schon deutliche Haustren vor, die ein besonders schwer zu überwindendes Hindernis abgeben; und schließlich müssen die gerade im Coecum-Ascendens besonders lebhaften Misch- und retrograden Bewegungen den Rest noch erhaltener, treibender Kraft paralysieren. Die rein mechanische Vorstellung dieser Vorgänge reicht für die Erklärung nicht aus. Es ist dagegen nicht unwahrscheinlich, daß vom Dünndarm auf dem Nervenwege ein Reiz auf den Dickdarm ausgeübt werden kann, so daß eine stärkere Füllung des Dünndarms den Dickdarm zu stärkerer Tätigkeit anregt. Wenn *Schwarz* die viel diskutierte vis a tergo schon gering anschlägt, möchte ich glauben, daß sie beim Gesunden von der Flexura hepatica ab gleich Null ist. Hierfür spricht auch, daß beim Dünndarmkatarrh oder bei der Gastroenterostomie, bei der die vis a tergo infolge der Hypermotilität des Dünndarmes besonders stark sein müßte, die

Dickdarmmotilität häufig herabgesetzt ist, und zwar oft schon im Coecum-Ascendens. Die sehr häufige Kombination von Dünn- und Dickdarm-Hypermotilität ist keinesfalls mit Erhaltensein einer im Dünndarm erweckten und im Kolon fortwirkenden vis a tergo zu erklären; nach unseren heutigen Erfahrungen liegt ihr zweifellos ein gemeinsamer, Dünn- und Dickdarm erregender Reiz zur Hyperperistaltik zugrunde.

Den kleinen Kolonbewegungen wird in der Regel keine lokomotorische Tätigkeit zugestanden. *Schwarz* nimmt sie in ganz geringem Umfang an. Erst *Katsch* schreibt ihnen bei isomorpher Anordnung (s. S. 276) einen wesentlichen Einfluß auf den Transport zu. Ich möchte gleichfalls annehmen, daß die kleinen Bewegungen an der Weiterführung des Chymus ziemlich stark beteiligt sind, und zwar nicht nur beim „Haustrenfließen", sondern auch mit den von *Schwarz, Kaestle* und *Bruegel* beschriebenen Bewegungen. Die großen Kolonbewegungen, sowohl die von *Holzknecht* als die von *Rieder, Schwarz, Fischel* und *Porges* beschriebenen sind nach fast allgemeiner Ansicht besonders stark an dem Transport des Darminhaltes beteiligt. Die realen Belege hierfür sind aber noch viel zu spärlich. *Rieder*, der auch anterograd gerichtete große Bewegungen in allen Kolonabschnitten beobachtete, sieht als röntgenologischen Ausdruck ihrer Aktion eine Verengerung des Lumens an der Stelle der Contraction und Erweiterung an den anderen Bewegungsbezirken an, ferner ein Verstreichen der Segmente, dem nach *Schwarz* meist bald eine um so energischere Segmentierung folgt.

Passive Darmbewegungen.

Die passiven Darmbewegungen, die durch die Exkursionen des Zwerchfelles und der Bauchdecken bei der Respiration, durch die Anfüllung des Magens u. a. m. zustande kommen, haben zweifellos gleichfalls Einfluß auf die Bewegung des Darminhaltes, nur ist dieser bisher nicht ausreichend untersucht.

Die obigen Ausführungen zeigen, daß der Förderungsmechanismus im Darm in manchen Einzelheiten noch hypothetisch ist. Wir werden auch in Zukunft nur mit einer ganz allmählichen Klärung rechnen können, weil es bei der Langsamkeit der Kolonbewegungen schwer ist, auseinander zu halten, inwieweit sie den Inhalt an Ort und Stelle mechanisch durcharbeiten und ob und wie weit gleichzeitig eine Lokomotion, die während der kurzen Augenblicke der Beobachtung in der Regel nur äußerst minimal sein kann, vor sich geht. Eine Übertragung des im Tierversuch Gesehenen auf den Menschen kann auch nicht ohne weiteres vorgenommen werden. Wenn auch *Rieder* eine sehr weitgehende Übereinstimmung in mancher Hinsicht vorgefunden hat, so hebt *Magnus* auf dem Röntgenkongreß 1912 besonders scharf hervor, daß sowohl die anatomischen Anordnungen, als die einzelnen Bewegungsmechanismen große Unterschiede zeigen. Für die Zwecke der Praxis und Therapie jedoch, für die Frage der motorischen Leistung des Dünn- und Dickdarmes und seiner einzelnen Abschnitte gibt uns eine individuell angeordnete Röntgenuntersuchung wertvolle, mit keiner anderen Untersuchungsart zu erreichende Aufschlüsse. Näheres siehe im Kapitel „Obstipation".

II. Spezieller Teil.

Ulcus duodeni.

Das Ulcus duodeni ist seiner Natur und Entstehungsweise nach dem peptischen Magengeschwür gleich zu setzen. Es weist aber eine Reihe klinischer und röntgenologischer Besonderheiten auf, welche durch seinen Sitz bedingt wird. Im Gegensatz zum Ulcus ventriculi kommt es bei Männern häufiger als bei Frauen vor. Unter den häufiger auftretenden Erkrankungen existiert wohl kaum eine zweite, die noch bis in die jüngste Vergangenheit so häufig und so stark verkannt wurde, wie das Ulcus duodeni. Neurasthenie, Ulcus ventriculi, rezidivierende Hyperacidität, Kolitis, Cholelithiasis, Cholecystitis, Appendicitis chronica wurden in buntem Durcheinander an seiner Stelle diagnostiziert, bis *Moynihan* im Jahre 1905 eine klare, eindeutige Schilderung seines klinischen Krankheitsbildes gab, die unseren Blick für das Erkennen des kleinen, an versteckter Stelle des Abdomens befindlichen Defektes schärfte. Doch verging noch eine Reihe von Jahren, etwa bis 1910, ehe weitere Publikationen, besonders von *Moynihan* und *Moya*, das Interesse an der Krankheit allgemeiner werden ließen. Die Annahme *Moynihan*'s aber, die noch 1913 von ihm mit Nachdruck wiederholt wurde, daß die Diagnose sich „hauptsächlich (und zwar fast ausschließlich)" auf die Anamnese stütze, hat sich bei der umfassenden, in der ganzen Welt eifrigst betriebenen Nachprüfungen als zu weitgehend erwiesen. Man hat sehr bald gesehen, daß man ohne objektive Befundsunterlagen den bedenklichsten Irrtümern ausgesetzt ist, und hat neben der Palpation (Schmerzpunkt, schmerzhafte Resistenz, Rigidität des rechten Musculus rectus) und der Untersuchung auf okkultes Blut die Röntgenuntersuchung als eine wichtige Stütze der Diagnose erkannt. Die eigenen Erfahrungen über das Ulcus duodeni stützen sich auf mehrere hundert Fälle, welche ich zum größten Teil auch klinisch behandelte und längere Zeit beobachtete, so daß ich auch Rezidive zu sehen bekam. Der Prozentsatz derjenigen, welche operiert werden mußten, war relativ gering. Dieses erklärt sich daraus, daß viel Frühfälle darunter sind und daß bei einer Reihe von Spätfällen, die nur zum Zweck der Röntgenuntersuchung überwiesen waren, über die Ausführung einer Operation nichts zu erfahren war (über einiges Technische s. S. 252). Dennoch ist bei der Größe des Gesamtmaterials die Zahl der Fälle, in denen die röntgenologische Erfahrung durch die Operation bestätigt und vertieft wurde, sehr groß.

Der erste, welcher röntgenologische Eigentümlichkeiten beim Ulcus duodeni beschrieben hat, ist *Barclay*. Die Zahl der radiologischen Symptome, welche wir heute kennen, ist durch die jahrelange Erfahrung sehr groß geworden. Wenngleich man sich noch immer über den Wert der einzelnen Tatsachen nicht völlig klar ist, so steht doch fest, daß zu einer gesicherten Diagnose auch die Röntgenuntersuchung gehört. Vor allem sind es auch Fortschritte in der Untersuchungstechnik, welche die Erkenntnis um vieles gefördert haben, so gehört vor allem zu den größeren Fortschritten der letzten Jahre die Kompressionsmethode nach

Chaul, welche es in der Mehrzahl der Fälle gestattet, das Duodenum voll aufzufüllen und alle seine Umrisse deutlich darzustellen. Immerhin ist zu bedenken, daß man dieses Organ hierbei nicht in der normalen Funktion zu sehen bekommt, sondern künstlich stenosiert. Wie hoch diese Methode zum Studium des Duodenums in seiner normalen Funktion und unter pathologischen Verhältnisen zu bewerten ist, muß erst die fernere Zukunft lehren.

Röntgenologisch kann sich das Ulcus duodeni kenntlich machen einmal unmittelbar, wenn eine tiefe Ulcusnische besteht. Es kommt die Nische als solche zur Anschauung, dann wenn sie an dem Rande des Duodenums sich befindet, welcher von den Röntgenstrahlen tangential getroffen wird, oder man sieht konstante intensivere Flecke in der Zeichnung des Duodenums oder persistierende Duodenalflecke, welche zurückbleiben, wenn das Duodenum schon entleert ist. Ferner sind von großer Bedeutung die anatomischen Folgezustände des Ulcus, welche teils direkt, teils indirekt sind. Hierdurch kommen konstante Veränderungen der Kontur zustande. Man sieht in diesen Fällen Defektbildungen, wie sie *Cole* beschrieben hat, oder einen Pylorussporn nach *Chaul* und *Stierlin*. Ähnliche Bildungen können aber auch zustande kommen durch Spasmen, welche reflektorisch durch das Ulcus ausgelöst werden. Zuweilen ist es sogar fast unmöglich zu entscheiden, ob eine Konturveränderung durch einen Spasmus oder durch eine anatomische Einschnürung hervorgerufen wird. Wichtig, aber zuweilen schwierig in der Bewertung, ist der Dauerbulbus. Ferner ist von Bedeutung die Rechtslage des Pylorus und der Druckschmerz im Bereiche des Duodenalschattens. Ferner hat man noch als Begleiterscheinung des Ulcus duodeni erkannt einen großen Einfluß auf die Peristaltik und Motilität des Magens. Man spricht direkt von einer duodenalen Magenmotilität *(Kreuzfuchs)*. Ja es können selbst Spasmen des Magens ausgelöst werden. Es ist auch Hypersekretion ein Symptom, welches bis zu einem gewissen Grade für ein Ulcus duodeni spricht.

Das einfache Schleimhautulcus.

Das einfache Schleimhautulcus ist am Duodenum ebenso wenig direkt darstellbar wie am Magen, seine Diagnose röntgenologisch nur mittelbar zu erbringen. Die Aussichten hierfür sind aber erheblich günstiger als am Magen, weil die indirekten Anzeichen für das Vorliegen einer Ulceration am Duodenum viel zahlreicher und meist viel eindeutiger sind als am Magen. Sie sind im wesentlichen Teilerscheinungen der sogenannten Exzitationsneurose und einiger der früh sich einstellenden Folgezustände derselben. Während ein nicht unbeträchtlicher Prozentsatz flacher Magenulcera z. B. an der kleinen Kurvatur das Schattenbild des Magens in keiner Weise beeinflußt und sich dadurch dem radiologischen Nachweis völlig entzieht, habe ich ein röntgenologisch völlig symptomloses Ulcus duodeni bisher nur selten konstatieren können. Meist findet sich sowohl Hypertonie als Hyperperistaltik, Hypermotilität und Hypersekretion vor. Über das Ausbleiben der Hyperfunktion im Ermüdungsstadium s. S. 311.

Das callöse Ulcus.

Das callöse Ulcus duodeni steht bezüglich der Möglichkeit seines direkten radiologischen Nachweises gegenüber dem am Magen zurück, und zwar einmal, weil die Krater im Duodenum seltener die Tiefe wie im Magen erreichen; ferner sind die nicht selten an der Vorder- und

Hinterwand (Fig. 175 *a* u. *b*) gelegenen flachen Buchten schwer von den Strahlen tangential zu treffen, womit die Vorbedingung für ihre Wiedergabe wegfällt. Darum kann ich auch nicht der These zustimmen, daß ein Ulcus callosum auszuschließen ist, wenn bei Serienaufnahmen auch nur ein Bild einen völlig normal gestalteten Bulbus wiedergibt, auch wenn mehrere andere Bilder Abnormitäten aufweisen. Die Krater der oberen Wand überragen bei der Untersuchung in aufrechter Haltung selten die obere Begrenzungslinie, weil der Innendruck im Duodenum meist zu gering und die Füllung nicht prall genug ist, um die Ausbuchtung deutlich über das allgemeine Niveau hinaus zu heben. Anders dagegen ist es, wenn man in diesen Fällen die Kompressionsmethode

Fig. 172.

Ulcus duodeni mit Nischenbildung 1½ Jahre bestehend, vor 1 Jahr wegen starker Blutungen gastroenterostomiert; die Anastomose jetzt vollständig geschlossen. Wegen erneuter verstärkter Blutungen Relaparotomie. *N* = die Ulcusnische. (Cf. Röntgenogramm Tafel VI *a*.)

Fig. 173.

3 Jahre bestehendes Ulcus duodeni mit Nischenbildung bei einem 21jährigen Mädchen. *P* = Pylorus *N* = Nische. *Pa* = Perigastritis und Periduodenitis adhaesiva.

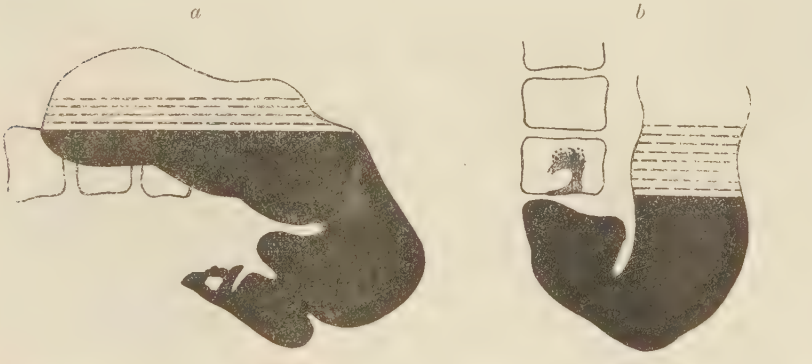
nach *Chaul* anwendet. Hierbei gelingt es leicht infast jedem Falle, den Krater des Geschwüres zur Anschauung zu bringen, sobald das Ulcus nur an den Stellen des Duodenums seinen Sitz hat, welche von den Röntgenstrahlen tangential getroffen werden

An der basalen Fläche dagegen kann sich eine Nische, wie sie als charakteristisch für das callöse Ulcus von *Haudek* zuerst beschrieben worden ist (Fig. 172), schon bei der üblichen Methodik deutlich zu erkennen geben. Es sei hier aber darauf hingewiesen, daß es Autoren gibt, welche mit gutem Grunde annehmen, daß die Nische im Duodenum nicht das eigentliche Schleimhautulcus ist, sondern einer spastischen Einziehung entspricht. Das Ulcus soll im Gegenteil dicht daneben sitzen auf der Höhe einer Falte.

Dagegen zeigt das chronische Ulcus duodeni eine Eigentümlichkeit, die seine Darstellungsmöglichkeit wesentlich erhöht. Das Ulcus, welches einen tiefen Krater bildet, ist in vielen Fällen deutlich darstellbar.

wenngleich auch nicht so gut wie am Magen, weil die anatomische Beschaffenheit des Duodenums meist tiefere Geschwüre sich nicht ausbilden läßt. *Freud* hat beschrieben, daß Ausbuchtungen an der Vorder- und Hinterwand des Duodenums, welche also meist tangential von den Röntgenstrahlen getroffen werden, sich zuweilen durch intensivere Flecke in der Zeichnung des Duodenums kenntlich machen. Mir selbst ist einmal der entgegengesetzte Fall begegnet, wo sich bei einem Ulcus duodeni eine konstante Aufhellung im Kontrastschatten des Bulbus zeigte, die mit großer Deutlichkeit auch auf sämtlichen Aufnahmen in den verschiedenen Lagen zu erkennen ist (Fig. 174). Es scheint sich hier um ein neues, bisher noch nie beschriebenes Symptom für das Ulcus duodeni zu handeln. Von großer Bedeutung sind auch die persistierenden Duodenalflecke, welche zurückbleiben, wenn der Magen schon entleert ist. Sie können den Kratern der Geschwüre entsprechen und bedeuten immer einen pathologischen Befund. Zuweilen können sie auch durch

Fig. 174.



Aufhellung im Bulbus bei Ulcus duodeni in rechter Seitenlage.

Aufhellung im Bulbus bei Ulcus duodeni in aufrechter Stellung.

andere Ursachen zustande kommen, z. B. durch Adhäsionen, welche eine Auszackung der Duodenalwand verursachen. Häufiger sind diese Flecke, wenn der Magen noch nicht ganz entleert ist zu beobachten. Als ein hierher gehöriges Symptom für Ulcus duodeni sind auch die sogenannten parabulbären Flecken aufzufassen, welche besonders bei der Aufnahme mit der Kompressionsmethode beobachtet werden.

Ein anderes wichtiges, aber selten auftretendes Anzeichen sind zapfenförmige Ausgüsse des Duodenums, wie sie *Bier* beschrieben hat. *Stierlin* hat ferner auf den Pylorusfortsatz hingewiesen. Dieser ist ein stäbchen- oder zapfenförmiger schmaler Fortsatz, der Pars pylorica des Magens. Er ist zuweilen wurmförmig gekrümmt. Wenn dieser Fortsatz eine breite kurze Form hat, so ist er nach *Chaul* und *Stierlin* fast pathognomisch für Ulcus duodeni. Dieses Gebilde kommt wohl durch einen Spasmus am Bulbus zustande, bei dem gleichzeitig eine Insuffizienz des Pylorus besteht. Denn nur so läßt es sich erklären, daß der Pylorusfortsatz stets kontinuierlich aus dem Magenschatten hervorgeht. Hierher gehört auch der von denselben Verfassern beschriebene Py-

lorussporn, welcher einen sporn- oder hakenförmigen Fortsatz des Bulbusschattens darstellt. Das Ulcus erzeugt durch Induration und Schrumpfung der angrenzenden Wandabschnitte Einkerbungen, Auszackungen und größere Füllungsdefekte an einer Seite der Haube, die es bisweilen erstaunlich deutlich markieren.

Auf zwei Fehlerquellen in der Deutung dieser Defekte sei hier gleich hingewiesen. Kleine Unregelmäßigkeiten der Konturierung, Einkerbungen, Auszackungen und ähnliche Bildungen kommen bei der lockeren Füllungsweise auch im normalen Bulbus duodeni vor. Aus diesem Grunde ist der Nachweis wichtig, daß es sich hierbei immer um konstante Veränderungen handelt. Eine Tatsache, die in der Praxis immer noch nicht genügend berücksichtigt wird. In vielen Fällen gibt zwar der Befund bei der Operation keine volle Erklärung für das Röntgenbild. Es kommt das daher, weil wohl in fast allen Fällen, wo eine anatomische Veränderung durch ein Ulcus vorliegt, auch immer Dauerspasmen bestehen, welche anatomische Veränderungen vortäuschen. Anders ist es wohl auch kaum zu erklären, wie *Akerlund* mit Recht meint, daß große Defekte sich in kurzer Zeit weitgehend zurückbilden können. Ferner kann die Periduodenitis adhaesiva, auch wenn sie von der Gallenblase oder anderen Nachbarorganen ausgeht, zu ähnlichen Bildungen führen (Fig. 109).

Ein wichtiges Symptom sind die von *Cole* zuerst beschriebenen Defektbildungen am Bulbus (Fig. 188 *a* und *b*).

In Fig. 175 *b* saß das Ulcus nicht, wie man dem Bilde nach vermuten könnte, dicht am Pylorus, also an der Stelle des keilförmigen Ausschnittes, sondern 3 *cm* distalwärts davon und an der Hinterwand und war in Adhäsionsstränge eingebettet. Der Schattendefekt war also nicht durch das Ulcus selbst, sondern durch Schrumpfung als Folge des Ulcus und durch Verziehung von Seiten der Adhäsionen zustande gekommen (Fig. 175 *a* und *b*).

Bemerkenswert ist, daß neben der ausgesprochenen Gastro-, Pyloro- und Duodenoptose die Elongation der Pars superior duodeni ganz ausgeblieben, das Duodenum im Gegenteil ganz auffallend kurz geblieben ist (Fig. 175 *a*) infolge von Schrumpfung und Adhäsionen.

Auf Grund von ausgedehnten anatomischen Untersuchungen hat besonders *Hart* eingehend divertikelartige Ausstülpungen der Bulbuswand beschrieben, welche durch Narbenzug und Raffung des Duodenums zustandekommen, besonders dann, wenn das Geschwür an der Hinterwand des Duodenums liegt. In diesem Falle sollen die Divertikel immer doppelt sein. Vielleicht entspricht das dem von *Holzknecht* beschriebenen Kleeblattbulbus. Diese Buchten werden durch den andrängenden Speisebrei immer mehr ausgeweitet und können eine ansehnliche Größe erreichen. Gelegentlich kommen in dieser Gegend auch angeborene Divertikel vor (Fig. 99). In letzter Zeit ist wiederholt behauptet worden, daß diese congenitalen Divertikel häufiger sind, als man bisher annahm. Sie können klinische Stenosenbeschwerden, Erbrechen und Verdauungsbeschwerden machen und zu schweren Veränderungen der Bauchspeicheldrüse führen. Zuweilen sind sie schon ohne Kontrastmittelfüllung zu erkennen.

Die Vernarbung von Geschwüren im gesamten Magen- und Darmkanal erfolgt in der Art, daß sich um das Geschwür herum durch Narbenzug strahlenförmig Falten bilden, auf deren Höhe an der Stelle, wo sie zusammenstoßen, die Narbe liegt. Durch diesen Schrumpfungsprozeß kann es im Duodenum zu einer Stenose kommen. Es kann eine Art Sanduhrduodenum entstehen, ähnlich wie beim Sanduhrmagen. Jedoch ist diese Art von Stenose nur selten. In den meisten derartigen Fällen treten immer noch erhebliche Spasmen hinzu. Die congenitalen Stenosen sitzen überwiegend dicht am Übergang zum Jejunum.

Die Stenosierung des Lumens hat oralwärts eine prallere Füllung im Duodenum und späterhin eine Erweiterung des Organs zur Folge,

Fig. 175.

Ulcus duodeni der Hinterwand, 3 *cm* distal vom Pylorus, Hyperperistaltik, Ausladungen schon am Sphincter antri, Gastro- und Pyloroptose bei asthenischem Habitus; an der Duodenalwand nichts Pathologisches sichtbar. *P* = Pylorus. *Sph* = Sphincter antri. *A* = Antrum. (Cf. Röntgenogramm Tafel VI *b*.)

Derselbe Fall in rechter Seitenlage. Deutliche Einkerbungen am Bulbus duodeni. Pylorusspalt infolge von Adhäsionen keilförmig gestaltet (operiert). *B* = Bulbus. *J* = Jejunum.

die relativ große Dimensionen annehmen kann; ein erheblicher Teil der Röntgenmahlzeit kann schließlich in ihr Platz finden. Je weiter die Striktur vom Pylorus entfernt liegt, um so deutlicher wird das Bild (Fig. 177).

Bei diesen weiter ab vom Pylorus liegenden Stenosen kommt die von *Bier* zuerst beschriebene Zapfenbildung zustande.

Bei stärkerer Füllung und größerer Nähe am Pylorus kommt es zu Offenstehen desselben (Fig. 177 *a*) und zu Rücktransport des Duodenalinhaltes in den Magen.

Unterhalb der Stenose war im Fall der Fig. 177 *a* infolge des langsamen Abfließens niemals ein Schatten sichtbar; trotz 34jährigen Bestehens nicht die geringsten Zeichen von Erweiterung des Magens. Der Magen weist im Gegenteil die für Ulcus duodeni infolge der Hyper-

Fig. 176.

Spastische Duodenalstenose (spastisches Sanduhrduodenum). Die der Einschnürung gegenüberliegende Wand weist anatomische Veränderungen auf. *Sa* = spastische Contractur der der großen Kurvatur entsprechenden Wand.

Derselbe Fall in rechter Seitenlage. Die sanduhrförmige Einschnürung ist erhalten. *B* = Bulbus duodeni.

tonie typische Kleinheit auf neben einer geringfügigen Störung der Motilität. Verweildauer $4^1/_2$ statt der normalen $2^1/_2$ bis 3 Stunden. Die Diagnose der Stenose ist

Fig. 177.

Ulcus in der Pars descendens mit Stenosierung und darüber befindlicher Stauung. Krankheitsdauer 34 Jahre mit typischer Periodizität und schmerzfreien Intervallen bis zu 3 Jahren Dauer. Offenstehen des Pylorus. (Operiert.) *St*=Stenose. *B*=Bulbus duodeni. *P*=Pylorus. (Cf. Röntgenogramm Tafel VI*d*.)

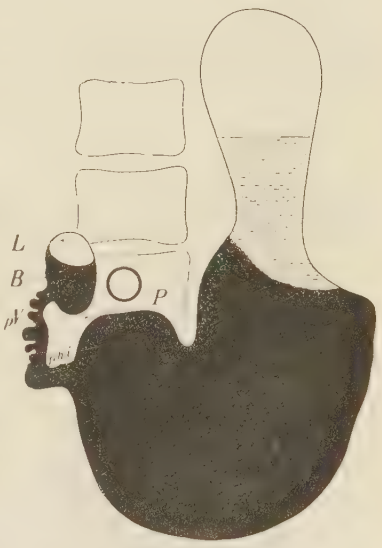
Derselbe Magen nach 4 Stunden. *pv* = Pars verticalis.

in der Regel ohne weiters von der Platte ablesbar, ihre Genese durch Ulcus aber nur aus den begleitenden Umständen zu erschließen. In ausgeprägter Form ist eine Stenose ziemlich selten. Je näher sie dem Pylorus sitzt, desto eher kommt es zur Ektasie des Magens,

die aber auch dann selten den Grad erreicht, wie bei echter Pylorusstenose (Fig. 102).

Die auffallend große Luftblase in Fig. 178 über dem eiförmigen Schatten des Bulbus täuscht eine Penetrationshöhle vor, es fehlt aber hier die Intermediärschicht, die ich sonst in fast jeder Penetrationshöhle antreffen konnte. Der breite, schattenfreie Raum am Pylorus ist durch Ungefülltbleiben des obersten Teiles im aufsteigenden Schenkel zustande gekommen. Die Pars horizontalis inferior duodeni verschwindet mit ihrem Endstück hinter dem Magen. Der Magen weist trotz 26jährigen Bestehens des Ulcus noch neben der unverkennbaren Ektasie einen gewissen Tonus auf. Die Ansammlung des Kontrastbreies erfolgt nicht in Halbmondform, wie man es bei der echten ulcerösen Stenose von so langer Dauer erwarten würde.

Fig. 178.



Duodenalstenose, $^1/_2$ *cm* hinter dem Pylorus, bei einem 26 Jahre alten Ulcus duodeni. (Operiert.) *L* = Luftblase im Duodenum. *P* = Pylorus. *B* = Bulbus duodeni. *pv* = Pars verticalis. *phi* = Pars horizontalis inferior.

Die Ursache für diese von sämtlichen Untersuchern beobachtete, zunächst befremdende Tatsache ist darin zu suchen, daß der Pylorus meist insuffizient ist, der herausgedrängte Brei in dem Raum zwischen Stenose und Pylorus zum größten Teil noch untergebracht wird und von dort kontinuierlich durch die Striktur abfließen kann; ehe ein neuer Schub aus dem Magen ausgetrieben wird, kann der stenosierte Pylorusteil soweit wenigstens entlastet sein, daß neuer Chymus ohne erheblichen Druck Platz findet. Nur wenn der Raum zwischen Stenose und Pylorus so klein ist, daß eine Ausschüttung nicht mehr in ihm Platz findet (Fig. 178), kommt es zu Verhältnissen, die denen bei der Pylorusstenose schon ähnlich werden. Wenn die Induration der Wand und des umgebenden Gewebes vollends auf den Pylorus übergreift und Bulbus duodeni und Pylorus zu einem einheitlichen, entzündlichen, meist palpablen Tumor zusammengeschmolzen werden, ist der Einfluß auf den Magen ganz der gleiche wie bei der Pylorusstenose. Die Differentialdiagnose ist nur möglich, wenn es gelingt, typische Änderungen im Duodenum auf die Platte zu bringen (Fig. 179 *a* u. *b*).

Über das Verhalten des Duodenum bei tiefer gelegener, meist nichtulceröser Stenose cf. S. 313.

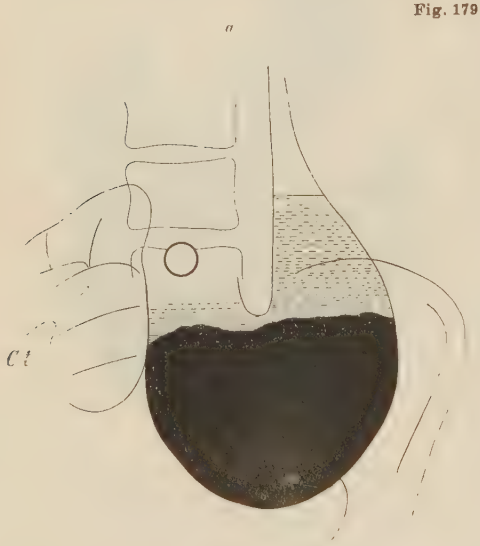
Ulcus penetrans duodeni.

Es sind in der Literatur auch wiederholt sogar typische Nischen beschrieben worden, welche eine Intermediärschicht und darüber eine Gasblase zeigten (Fig. 180).

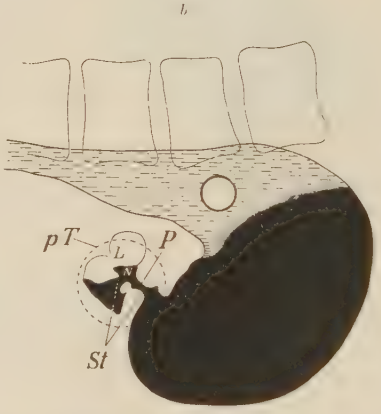
Die Diagnose des penetrierenden Ulcus duodeni ist mehrfach verfehlt worden. Der Irrtum wurde durch die auch im normalen Duodenum

bisweilen sich vorfindende Gipfelblase (Fig. 178) hervorgerufen, die, wenn sie über einem Bariumschatten im Bulbus lagert, das Bild einer Penetrationshöhle vortäuscht. Man denke stets an diese Möglichkeit und beachte, daß der Metallschatten in der Penetrationshöhle im Gegensatz zum normalen Duodenum der Palpation nicht zugänglish ist, und daß sich in der Höhle — worauf bisher, soweit ich sehe, nicht hingewiesen ist — eine Dreischichtung ihres Inhaltes stets vollzieht, die im Lumen des Duodenum meist nicht vorkommt, es fehlt hier meist eine Intermediärschicht. Man muß auch immer auszuschließen suchen, daß ein kongenitales Divertikel vorliegt.

Fig. 179.



Eine auf den Pylorus übergreifende Stenose des Duodenums infolge Ulcus duodeni. Intermediärschicht über dem Halbmond und in beiden Schenkeln. Adhäsionen mit dem Kolon transversum. (Operiert.) Verweildauer von 30 Stunden. *Ct* = das adhärente Kolon transversum.



Derselbe Fall in rechter Seitenlage. Der gestrichelte Kreis der palpable Tumor. *L* = Luftblase im Duodenum. *N* = Nische eines tiefen Ulcus. *P* = Pylorus. *St* = Stenose.

Konstanter Bulbusschatten.

Schon in der ersten Röntgenarbeit, die über das Ulcus duodeni existiert, erwähnt *Barclay* im Jahre 1910 als eines der wichtigsten Symptome das längere Verweilen des Breies im sogenannten Bulbus und nahm als Grund eine Schwächung der Peristaltik im Duodenum durch das Ulcus an. Das Symptom ist außerordentlich häufig; da aber auch physiologisch der Bulbus während der ganzen Entleerungszeit und darüber hinaus gefüllt bleiben kann, ist es für Ulcus nur zu verwenden, wenn einige Besonderheiten noch hinzukommen. Hierzu gehört zunächst eine auffallende Größe des Bulbus, die beim Ulcus duodeni dadurch zustande kommt, daß die große Wucht, mit der infolge der Hyperperistaltik der Inhalt aus dem Magen geworfen wird, den Bulbus weitet, und daß Infiltrationen der Wand und narbige Prozesse mechanisch die Fortschaffung hindern und zu Stauungen führen. Der Bulbus kann dadurch ganz beträchtliche Dimensionen annehmen und nähert sich oft in seiner Erscheinungsweise der Kreisform (Fig. 178). *Holzknecht* gibt an, daß das Duodenum normaler Weise nach einigen Minuten leer ist. In selteneren Fällen tritt dies schon nach 25—60 Sekunden ein. Eine Verlangsamung der Entleerung des Duodenum kann in seltenen Fällen

auch physiologisch sein, meist ist dieses aber der Ausdruck eines pathologischen Vorganges am Duodenum. Ein auffallend großer Bulbus, der während längerer Beobachtungszeit eine übernormale Größe zeigt, muß aber immer unseren Verdacht erregen. *David* geht sogar soweit, daß er angibt, ein Schatten, welcher mehr als die Größe einer Haselnuß beträgt und über 10 Minuten bestehen bleibt, ist immer pathologisch. Neben der Periduodenitis, welche durch Veränderungen der Gallenblase ausgelöst werden kann, kommt hierfür vor allem das Ulcus duodeni in Frage. Der Verdacht wird noch dadurch erheblich verstärkt, wenn an den Konturen durch Wandveränderungen oder peritoneale Reizungen Unregelmäßigkeiten auftreten, wie sie z. B. Fig. 188 und zahlreiche andere in diesem Kapitel zeigen. Die Behinderung im Abtransport ist ferner, wenn ausgesprochene anatomische Veränderungen vorliegen, so groß, daß auch nach vollständiger Leerung des Magens ein Rest im Duodenum bis zur Dauer von mehreren Stunden zurückbleibt. *Cole* führt diese die Magenleerung überdauernden Breireste darauf zurück, daß mit fortschreitender Verdauung die Peristaltik im Bulbus nachläßt oder ganz aufhört, während der Magen seine Tätigkeit fortsetzt. Der Zusammenhang dieser transpylorischen Stauungen mit der von einigen Autoren sehr hoch bewerteten Ileostase ist noch nicht klargestellt. Es dürfte sich wohl kaum, wie angenommen wird, um Vorgänge handeln, die von teleologischen Gesichtspunkten zu erklären sind, sondern wo beides zusammentrifft, dürfte ein in den vom Ulcus duodeni ausgehenden allgemeinen Exzitationszustand des Abdomens einbezogener Spasmus des Sphincter ileocoecalis die Stase und schließlich die Dilatation der Ileumschlinge verschulden. Beachtenswert ist auch die Tatsache, daß *Casinon* experimentell durch Schädigung des Duodenalplexus den Dauerbulbus erzeugt hat.

Fig. 180.

Ulcus duodeni penetrans. (Nach *Bär.*)

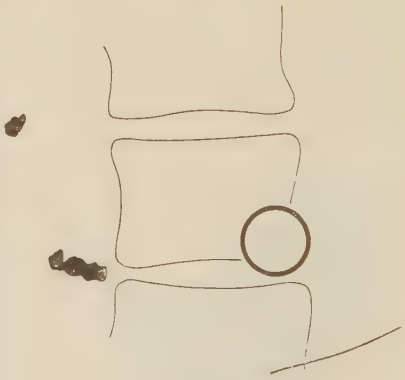
Die Gefahr, einen Dauerbulbus mit einer Stenose im Duodenum zu verwechseln, ist kaum gegeben (vergleiche hierzu die Fig. 177). Außer der auffälligen Pylorusinkontinenz schützen die Beobachtung von Brei in den distalen Duodenalabschnitten beim Dauerbulbus und die frustrale Hyperperistaltik bei der Stase vor Verwechslung.

An dem Zustandekommen eines solchen, die Magenleerung überdauernden isolierten Bulbusschattens kann auch ein Pylorospasmus beteiligt sein. Man muß deshalb, um diesen Faktor auszuschalten, eventuell die Untersuchung nach Atropininjektion wiederholen. In den Fällen der

Fig. 173 und 188 war Pylorospasmus nicht anzunehmen, weil die Motilität nur wenig gestört war. Es braucht nicht erst hervorgehoben zu werden, daß durch andere Affektionen, die die Peristaltik der Duodenalwand lahmlegen, ähnliche isolierte Schatten im Bulbus auftreten können. Über kleinen isolierten Bulbusschatten sieht man besonders häufig die mehrfach erwähnte Gipfelblase des Duodenums, die das Bild des penetrierenden

Fig. 181 *a*.

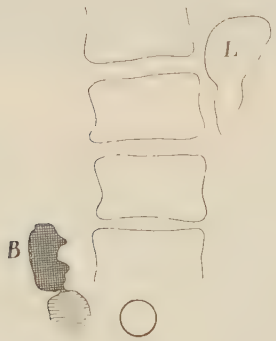
Fig. 181 *b*.



Nach 2 Stunden. Nach $3^1/_2$ Stunden.
Derselbe Fall wie Fig. 173, im Bulbus zurückgebliebene Bariumreste.

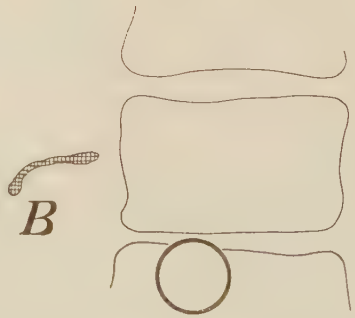
Ulcus duodeni vortäuscht. Trotz der mehrfachen Ätiologie, die der Dauerbulbus haben kann, bleibt sein Befund sehr beachtenswert. In der

Fig. 182 *a*.



Derselbe Fall wie Fig. 188, $^1/_2$ Jahr später aufgenommen, 2 Stunden p. c. Der in Fig. 188 *a* deutliche Füllungsdefekt ist gerade noch erkennbar. Konstanter Bulbusschatten.

Fig. 182 *b*.



Nach $2^1/_4$ Stunden noch deutlicher Rest im Bulbus duodeni.

überwiegenden Mehrzahl der Fälle wird man imstande sein, nachdem ein genauer Befund erhoben ist, ihm an Hand der Anamnese und der sonstigen klinischen Untersuchungsergebnisse die richtige Deutung zu geben. In einem hohen Prozentsatz der Fälle findet man den Symptomen-

komplex: konstant gefüllter, unregelmäßig konturierter Bulbus und stundenlang restierender isolierter Schatten vollzählig vor. Einen physiologisch gefüllten Bulbus duodeni zeigt Fig. 85 *d*.

Schmerzpunktbestimmung.

Wenn ein circumscripter Schmerzpunkt rechts oberhalb des Nabels sich nachweisen läßt, soll unbedingt auf Übereinstimmung desselben mit dem Duodenum durch Auflegen einer (möglichst kleinen) Marke (Schrotkugel) geprüft werden. Für die Differentialdiagnose gegenüber der Cholecystitis und der Ptose habe ich durch den Nachweis, daß das Duodenum weit ab von der Schmerzstelle lag, mehrfach beachtenswerte Anhaltspunkte erhalten. Doch sehr zuverlässig ist die Schmerzpunktbestimmung nicht; bekanntlich kann auch beim Ulcus duodeni die Hauptschmerzstelle weit oberhalb (Fig. 183) oder links, bisweilen auch tiefer als das Duodenum liegen. Auf eine Ausstrahlung des Schmerzes weist auch die Bestimmung in Fig. 191 hin.

In den Fällen, in denen wir die bisher dargelegten, auf anatomischen Veränderungen beruhenden Symptome, die Nische, Penetration, Schrumpfung, Adhäsion, Stenose und den ausgeprägten Dauerbulbus antreffen, handelt es sich in der Regel um mehrere Jahre alte Ulcera; dem frischen Geschwür fehlen in der Regel alle diese Anzeichen. Aber auch von den chronischen sind sie nur in einem unter der Hälfte liegenden Prozentsatz aufgefunden worden.

Methodik der Bulbusdarstellung.

In der letzten Zeit allerdings ist die Zahl der positiven Befunde erheblich gestiegen, infolge verbesserter Methodik, besonders durch Vermehrung solcher Aufnahmen, die eine plastischere Darstellung des Bulbus ermöglichen, in dem ca. 95% aller Duodenalulcera sich entwickeln. Ich mache seit Jahren außer der Aufnahme in aufrechter Haltung eine in rechter Seitenlage, in der der Bulbus in der Regel viel voller, meist gefüllt ist, und halte den Vorschlag von *George* und *Gerber,* noch eine dritte in Bauchlage methodisch hinzuzufügen, für sehr beachtenswert. Dagegen ist die Annahme dieser Autoren, daß jedes Duodenalulcus, das tiefer als eine einfache Schleimhauterosion reicht, eine Deformität der Begrenzung bewirke, etwas zu weitgehend. Jedenfalls ist die Veränderung nicht so groß, daß sie immer mit Sicherheit in diesen Fällen röntgenologisch erkannt werden kann. Von Vorteil ist es in zweifelhaften Fällen die Kompressionsmethode von *Chaul* zu verwenden.

Indirekte Symptome.

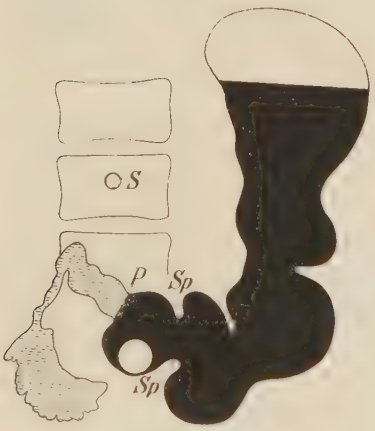
Wären die sogenannten direkten Symptome die einzigen diagnostischen Unterlagen, dann würde noch ein recht ansehnlicher Teil der Ulcera röntgenologisch nicht erkennbar sein. Aber das Duodenalgeschwür zeigt einen höchst merkwürdigen, in seinem Umfange noch nicht voll erkannten Einfluß auf den ihm vorgelagerten und mit ihm in vielseitiger Wechselbeziehung stehenden Magen, dessen Funktionen in der eingreifendsten Weise verändert werden; und dadurch, daß das Röntgenlicht die Möglichkeit gibt, diese Funktionsänderungen in allen Abstufungen zu verfolgen, werden uns die wichtigsten Beweise für das Vorliegen eines Ulcus duodeni an die Hand gegeben. Diese Funktionsstörung besteht zunächst in einer reflektorischen Steigerung der Magenfunktionen, der Peristaltik, des Tonus und der Sekretion, sie dokumentiert also zunächst nur eine Neurose, aber mit besonderen Eigentümlichkeiten; späterhin resultieren aus der Neurose anatomische

Veränderungen, meist Dehnungen, die wiederum ein bestimmtes Gepräge aufweisen.

Hyperperistaltik.

Am meisten in die Augen springend ist die Hyperperistaltik: Die Wellen beginnen unmittelbar unter der Magenblase, schneiden tief ein und eilen schnell zum Pylorus hin. Bemerkenswert ist, daß bei erhöhter Peristaltik im Gegensatz zur normalen die Contractionen auch an der kleinen Kurvatur tief einschneiden (Fig. 183), vielfach ebenso tief wie an der großen, und daß der Magen dadurch segmentiert erscheint. Die circulären Einschnürungen können das Lumen besonders in den unteren Abschnitten völlig durchschneiden, so daß der Magen in mehrere getrennte Abschnitte zerlegt wird, deren Größe und Zahl verschieden ist, meist sind es 3—5, von denen der unterste, das Antrum, bei seiner jeweiligen Bildung in der Regel besonders groß erscheint. Am Sphincter antri erscheint, wenn er durchschneidet, ein dem Pylorus ähnlicher schattenfreier Spalt, den ich bis zu Fingerbreite und darüber habe sich ausdehnen sehen.

Fig. 183.



Hyperperistaltik bei Ulcus duodeni mit Hypermotilität. *S* = Schmerzpunkt, weitab vom Krankheitsherd, erweist sich als unzuverlässig. *P* = Pylorus. *Sp* = Sphincter antri. Verweildauer $1^1/_4$ Stunde. Pylorus offen, Duodenum fast dauernd infolge der reichlichen Ausschüttungen sichtbar. (Cf. Röntgenogramm Tafel II *d*.)

Wenn die Hyperperistaltik ausbleibt, dann hat dies meist seine besonderen Ursachen. Abgesehen von dem schon erwähnten hemmenden Einfluß reichlichen Sekretes begegnet man häufig einer abgeschwächten Peristaltik bei Ermüdungszuständen der Muskulatur, bei Hypotonie, Atonie oder Ektasie des Magens (s. auch S. 172). Daß aber auch hierbei der Magen sich in einem Erregungszustand befindet, kann man häufig dadurch sichtbar machen, daß man ihn künstlich reizt, am besten mechanisch durch scharfe Bauchdeckencontractionen. Während der normale Magen dabei eine leichte Steigerung der Peristaltik erfährt, sieht man beim Ulcus duodeni häufig sofort eine abnorm hohe Peristaltik aber meist nur auf kurze Zeit einsetzen. Der Magen befindet sich also im Zustand erhöhter, vom Duodenum ausgehender, zeitweise latenter Reflexerregbarkeit, die man unter Röntgenlicht künstlich auslösen kann.

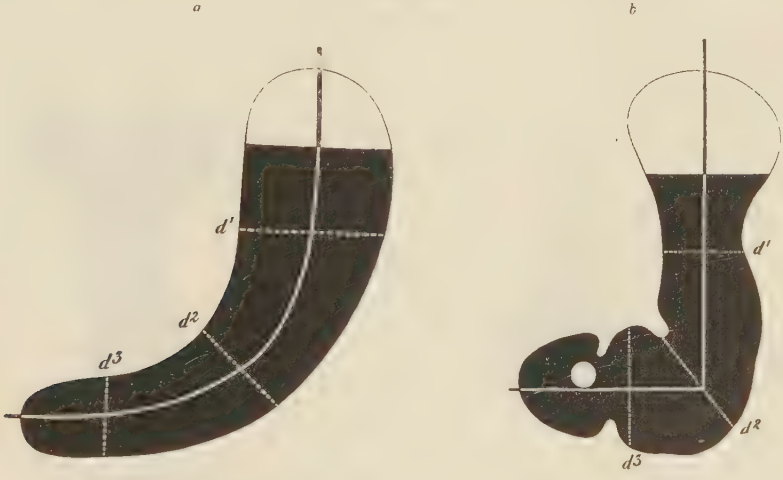
Die Hyperperistaltik ist eine sehr hartnäckige Begleiterscheinung des Ulcus duodeni. Ich habe sie wiederholt bei Kontrolluntersuchungen nach einer mit vollem Erfolge durchgeführten Behandlung noch bestehen sehen und glaube, daß sie Monate, vielleicht Jahre hindurch, wenn auch in wechselnder Stärke vorhanden ist und anscheinend auch nach Abheilung des Ulcus fortbesteht. Echte Antiperistaltik habe ich beim Ulcus duodeni nicht beobachtet, dagegen öfter die S. 177 erwähnten Streckungen. Die anschaulichste Demonstration einer echten Hyperperistaltik gibt das Kinematogramm von Fig. 37 im Kapitel „Peristaltik".

Die am Magen einsetzende Hyperperistaltik kann sich gelegentlich auf den Dünndarm und auf das Kolon fortsetzen, so daß man z. B. schon 2 Stunden p. c., kurz nachdem die letzten Reste den Magen verlassen haben, den ersten — meist noch isolierten — Schatten am Anfang des Transversums wahrnehmen kann. Das gilt natürlich für jede Art Hyperperistaltik.

Ein zweites neurotisches Symptom ist die Hypertonie, die den Magen infolge schärferer Anspannung der gesamten Muskulatur steil stellt und ihn kleiner erscheinen läßt. Die charakteristische Formänderung wird durch Vergleich mit einem Stierhornmagen am deutlichsten. Hypertonie.

Der Magen wird durch die Hypertonie gleichmäßig breit ($d^1 = d^2 = d^3$ bei Fig. 184 *b*), zeigt nicht mehr die nach oben zunehmende

Fig. 184.



Stierhornmagen. Höchster Grad von physiologischem Tonus.

Hypertonie durch Ulcus duodeni.

Schema eines hypertonischen und eines normalen Stierhornmagens.

Verbreiterung ($d^1 > d^2$; $d^2 > d^3$ bei Fig. 184 *a*) und erscheint auch durch die allgemeine Contraction noch kleiner als der Stierhornmagen (vgl. auch Fig. 186). Die Achse ist rechtwinklig abgeknickt, nicht mehr bogenförmig, die Pars pylorica horizontal gestellt. Bei hohem Grad von Hypertonie wird der absteigende Schenkel bisweilen über die vertikale Steilstellung hinaus nach links zurückgedrängt (Fig. 185); bei wieder anderen die Pars pylorica spastisch verengt.

Eine weitere Form, die gleichfalls einen hohen Tonusgrad zeigt, ist die in Fig. 186 wiedergegebene, die man als Becherform bezeichnen könnte. Die breite Ansammlung unter der Magenblase ist dadurch zustande gekommen, daß die übernormale Peristole in den unteren Teilen Brei nach oben gedrängt hat. Die gleichzeitig bestehende Hyperperistaltik ist auf dem Bilde unverkennbar.

Der hypertonischen Muskelcontractur ist es zweifellos zuzuschreiben, wenn bei Hyperperistaltik der Ablauf der Wellen bisweilen eine Variation

erfährt. Man kann gelegentlich beobachten, daß bei ausgesprochener hypertonischer Form die Wellen zwar tief einschneiden, aber trotzdem auffallend langsam vorrücken. Die hypertonische Contractur der Magenwandmuskulatur hemmt dann ihren Lauf.

Die Hypertonie der Magenwand kann sich bis zu Spasmen steigern. *Baron* und *Barsony* haben zuerst bei einem Ulcus duodeni einen reflektorisch zustande gekommenen Sanduhrmagen beobachtet. Später ist diese Erscheinung vielfach bestätigt worden und durch mehrere zur Sektion gekommene Fälle ist mit Sicherheit festgestellt worden, daß hierbei keine Veränderung der Magenwand bestand. *Case* hat gezeigt, daß man unterscheiden könne, ob der Spasmus von einem Ulcus duodeni oder ventriculi herrühre. Bei Druck auf den Bulbus duodeni vertieft sich nämlich die spastische Magencontractur, wenn ein Geschwür des Duodenums besteht. *Akerlund* hat sogar die Beobachtung gemacht.

Fig. 185.

Durch Hypertonie bei Ulcus duodeni nach links abgedrängter Magen.

Fig. 186.

Becherform des hypertonischen Magens bei Ulcus duodeni.

daß in Fällen, wo sicher nur ein Duodenalgeschwür vorlag, sich bei Druck auf den Bulbus eine spastische Einziehung der großen Kurvatur in dem mittleren Teil des Magens ausbildete, die sofort verschwand, wenn der Druck aufhörte und fast beliebig oft durch Druck auf den Bulbus wieder erzeugt werden konnte, aber schließlich nicht mehr so ausgesprochen. *Akerlund* hat auch bei röntgenologisch diagnostiziertem gleichzeitigem Bestehen eines Geschwüres des Magens und Darmes gesehen, daß bei Bulbuskompression eine Einziehung an der Curvatura major innerhalb der oberen Hälfte des Corpus, oberhalb der Nische des Magengeschwüres entstand.

Andere spastische Phänomene, welche durch ein Ulcus duodeni ausgelöst werden können, sind z. B. der Kaskadenmagen oder es kann zu einer Einrollung der kleinen Kurvatur kommen, wie es z. B. auch von mir beschrieben wurde.

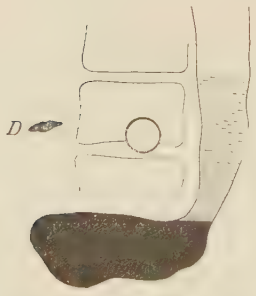
Wenn das Ulcus duodeni sich bei einem ptotischen, hypo- oder atonischen Magen entwickelt oder der Magen infolge von Pylorospasmen

oder -stenose erweitert ist, dann kann die charakteristische hypertonische Form sich nicht voll ausbilden. Die dilatierten Magenwände bleiben hängend, die Peristole schwach; daß aber der erregende Reflex, wenn auch latent, vorhanden ist, kann man durch das gleiche, bei der Hyperperistaltik angegebene einfache Experiment nachweisen. Während der normale Magen sich auf mechanische Reize hin in mäßiger, mitunter kaum wahrnehmbarer Weise kontrahiert, sieht man beim Ulcus duodeni, wie ein Vergleich der Fig. 192 *a* u. *b* ergibt, bisweilen im Augenblick der Reizapplikation die Wände sich kräftig strecken, den caudalen Pol hoch ansteigen und die Pars pylorica sich gerade stellen.

Pylorospasmus beim Ulcus duodeni

Der Pylorospasmus ist eine der häufigsten Begleiterscheinungen des Duodenalulcus, seine Diagnose im Röntgenbild aber, wie schon im Kapitel „Ulcus ventriculi" näher ausgeführt, nicht immer leicht. Im Fall der Fig. 187 ergab die Operation ein nur leicht induriertes, nicht ganz fünfpfennigstückgroßes Ulcus, das zu $^3/_4$ im Duodenum, mit $^1/_4$ im Pylorus selbst lag. Die Lichtweite des Pylorus war normal. Trotzdem betrug die Verweildauer 8 Stunden. Bei den Durchleuchtungen sah man Hyperperistaltik mit längeren Zeiten peristaltischer Ruhe abwechseln wie bei einer Pylorusstenose. Als wichtiges Symptom ist hervorzuheben, daß, wenn der Pylorus spastisch geschlossen ist, auch bei Hyperperistaltik kein Uebertritt von Chymus ins Duodenum erfolgt. Das Symptom gewinnt erhöhte Bedeutung, wenn man vorher wiederholt im Anschluß an eine Antrumcontraction Ausschüttungen das Duodenum hat durchziehen sehen: also frustrale Hyperperistaltik bei einem Pylorus, dessen unbehinderte Öffnungsmöglichkeit vorher durch Beobachtung reichlicher Ausschüttungen festgestellt war, könnte man kurz als das röntgenologische Kennzeichen für Pylorospasmus ansehen.

Fig. 187.



Aufnahme 4 h p. c. Pylorospasmus. *D* = isolierter Schatten im Duodenum. Magen erst nach 8 Stunden leer. (Operiert.) Bei den vorangegangenen Durchleuchtungen waren reichliche Ausschüttungen beobachtet worden.

Mit der Röntgendiagnose Pylorospasmus muß man sich mehr Reserve auferlegen, als es bisher geschehen ist. Vielfach wird angenommen, daß, wenn bei anatomisch freiem Pylorus eine Verweildauer von mehr als 6 bis 8 Stunden gefunden wird, dies stets Pylorospasmus bedeutet. Das ist häufig unzutreffend. Es wird dabei übersehen, daß auch Narben, Adhäsionen, Deformierungen, Einrollungen, Dilatationen am Magenkörper, ferner auch psychische Depressionen akuter und protrahierter Art, Dyspepsien, akute Gastritiden und anderes mehr eine Verweildauer von mehr als 8 Stunden verschulden können. So kann, wie ich beschrieben habe, auch eine Pylorusstenose vorgetäuscht werden, wenn der Pylorus weit offen ist und gleichzeitig eine Gastroparese besteht. Von der oben gestellten Forderung für die Aufrechterhaltung der Diagnose Pylorospasmus darf deshalb nicht abgesehen werden.

Pylorusinsuffizienz.

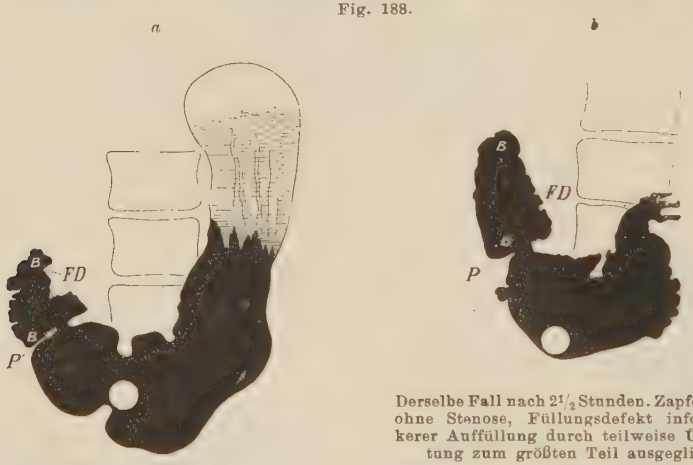
Andererseits kann bei Ulcus duodeni auch eine Pylorusinsuffizienz bestehen. Diese kann anatomisch oder funktionell sein. Anatomisch kann eine Insuffizienz verursacht werden durch eine weitgehende Infiltration oder

durch Adhäsionen der Wand, die eine abschließende Contraction nicht mehr zulassen, und funktionell dadurch, daß die Längsfasern, soweit sie am Pylorus enden, bei intensiver tonischer Verkürzung den Pylorus aufreißen und offen halten, ein Vorkomnis, das schon S. 104 besprochen ist.

Spasmus am Duodenum.

Gelegentlich soll ein flaches, nicht strikturierendes Ulcus allein durch spastische Contraction eine Stenosierung des Lumens unterhalten können. Eine die Motilität sichtlich beeinträchtigende, rein spastische Strikturierung habe ich bisher nur am Pylorus beobachten können, im Verlaufe des Duodenum noch nicht, dagegen ist mir einmal eine dem persistierenden spastischen Sanduhrmagen genau analoge Bildung in

Fig. 188.



3 Jahre altes Ulcus duodeni mit großem Füllungsdefekt infolge von Periduodenitis adhaesiva. Starke Blutungen. *FD* = Füllungsdefekt. (Cf. Röntgenogramm Tafel VI *c*.)

Derselbe Fall nach 2½ Stunden. Zapfenbildung ohne Stenose, Füllungsdefekt infolge stärkerer Auffüllung durch teilweise Überschattung zum größten Teil ausgeglichen.

der Mitte des Bulbus duodeni begegnet, die ich ihrer Seltenheit wegen hier im Bilde reproduziere (Fig. 176 *a* u. *b*).

Es handelte sich um ein junges Mädchen mit typischer Anamnese des Ulcus duodeni.

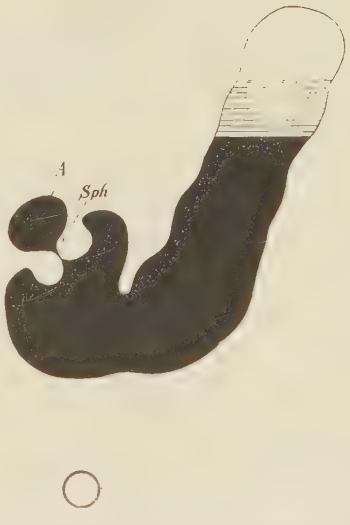
Der schon im Jahre 1914 publizierte Fall ist wohl der zuerst bekanntgegebene dieser Art. Diese Beobachtung ist später vielfach bestätigt worden. Wir wissen heute mit Sicherheit, es kann genau wie am Magen an der Seite, welche dem Ulcus gegenüberliegt, zu einer spastischen Contraction kommen. Diese Erscheinung ist vom *Haudek*, welcher zuerst die Ulcusnische erkannt hat, nicht beschrieben worden. Er sagt im Gegenteil, daß die Diagnose des Duodenalulcus erschwert ist, weil hier der Symptomencomplex, welchen wir bei der Magennische beobachten, nicht angetroffen wird. Das Vorkommen des spastischen Sanduhrduodenums kann aber durch vielfache operierte Fälle als sicher angesehen werden. Eigentümlich ist, daß die spastische Einziehung genau wie am Magen meist auf der Seite der großen Kurvatur sich befindet. *Akerlund* beschreibt Bilder, welche eine auffallend große Ähnlichkeit mit denen beim Magen haben. Er gibt folgend Symptome an, welche er mehrfach beobachtet hat: 1. tiefe, schöne, runde, segmentäre Einziehung auf der Curvatura major-Seite; 2. gerade gegenüber dieser eine runde Nischenausbuchtung; 3. Retraktion des Bulbus in der Um-

gebung der Nische und am Platze des medialen *Cole*'schen Recesses; 4. Pyloruslumen weit geöffnet, exzentrisch belegen (d. h. an der retrahierten Curvatura minor). *Hofmann* hat darauf hingewiesen, daß auch zuweilen eine peristaltische Ringwelle ein Sanduhrduodenum vortäuschen kann. Zweifellos läßt sich diese Irrtumsmöglichkeit leicht ausschalten. Schwieriger ist es dagegen zu entscheiden, ob eine Einschnürung des Duodenums anatomisch oder spastisch ist. Das von *Holzknecht* zuerst angewandte Papaverin läßt leider hier bei der Differentialdiagnose im Stich. Jedenfalls müssen wir heute annehmen, wie schon früher erwähnt, daß auch der *Cole*-Defekt zu einem Teil durch Dauerspasmen immer mit verursacht wird.

Propulsion des Pylorus resp. spastische Dextroposition.

Der Röntgenbefund gibt uns aber noch weitere Anhaltspunkte für die Erkennung spastischer oder spasmoider Zustände am Pylorus an die Hand, auf die, soweit ich sehen kann, von mir zuerst aufmerksam gemacht wurde: bei ausgesprochener Hyperperistaltik sieht man tief einschneidende Wellen in rascher Aufeinanderfolge zum Pylorus eilen, der Sphincter antri wird stark eingeschnürt, vielfach bis zur vollkommenen Durchtrennung; wenn das Antrum gebildet ist, kommt es aber nicht zu einer schnellen gleichmäßigen Verkleinerung desselben, sondern man sieht an seinem duodenalen Ende zwei große Zipfel über- und unterhalb des noch immer festgeschlossenen Pylorus hinwegstreichen, die mitunter gleich wieder zurückfluten, mitunter bestehen bleiben und von der nächsten Welle aufgefüllt werden. Der Pylorus öffnet sich des öfteren trotz des starken Druckes der andrängenden Welle nicht infolge kurzer Pylorospasmen, die zuweilen nur als hoher Grad von Pylorushypertonie aufzufassen sind.

Fig. 189.



Ausladungen am Sphincter antri, hervorgerufen durch Hyperperistaltik bei gleichzeitig bestehender Hypertonie. Initialerscheinungen der Ektasie.
A = Antrum. *Sph* = Sphincter antri.

Diese Überflutungen des Pylorus können natürlich bei allen Erkrankungen vorkommen, die Spasmen am Pylorus plus Hyperperistaltik auslösen. Sie sind in ausgeprägter Form aber besonders bezeichnend für Ulcus duodeni. Nicht zu selten kann man diese Ausladungen auch schon am Sphincter (Fig. 189) sehen.

Auffallend war nur, daß bei starken Ausladungen am Sphincter oder am Pylorus der Pylorus häufig weit rechts und oben lag und daß man schon während der Füllung ihn rasch in dieser Richtung fortschreiten sah, viel rascher und weiter, als es sonst beim normalen Hakenmagen vorkommt. Bei längerer Betrachtung der starken Peristaltik gewinnt man den Eindruck, daß die über den Pylorus oder den Sphincter hinweggleitenden Wellen den eng geschlossenen Ring (Fig. 189) vor sich hertreiben. Unterstützt wird das Hindrängen nach rechts oben, wie *Baron*

und *Barsony* es wohl zuerst vermerkten, durch die beim Ulcus duodeni meist gleichzeitig bestehende Hypertonie der Längsmuskulatur des Magens, die denselben hebt und mehr diagonal stellt, so daß sein pylorisches Ende nach rechts oben verschoben wird. Ich habe die Verdrängung des Pylorus nach rechts oben, soweit sie allein durch die Ausladungen, resp. die Hyperperistaltik bei Hypertonie oder Spasmus des Pylorus zustande kommt, als Propulsion des Pylorus bezeichnet.

Die Propulsion des Pylorus findet nur statt, während der Magen gefüllt ist. Mit zunehmender Entleerung sinkt der Pylorus nach links und etwas nach unten, bis er zum Schluß der Entleerung zugleich mit dem Anstieg des ganzen Magens wieder beträchtlich gehoben wird, aber dann mehr links liegt. *Baron* und *Barsony* machen ferner darauf aufmerksam, daß der Pylorus auch durch Gasauftreibung des Dickdarms, die bei Ulcus duodeni häufig sehr beträchtlich ist, nach rechts verschoben werden kann, ein rein passiver Vorgang, der mit der Aktion der Propulsion infolge Hyperperistaltik nichts zu tun hat.

Experimentelle spastische Propulsion des Pylorus.

Ich möchte die Propulsion des Pylorus, die eine nur temporäre Verlagerung des Pylorus ist, als spastische Propulsion des Pylorus bezeichnen. Die erste Schilderung hierüber wurde etwas ungläubig entgegengenommen, weitere Beobachtungen lassen mir an ihrem und zwar häufigem Vorkommen keinen Zweifel. Einen besonders starken Rückhalt findet meine Auffassung an den schönen Experimenten von *Hofmeister* und *Schütz*, die bei dem Versuch, Antiperistaltik künstlich zu erzeugen, eine Zange in den isolierten Magen eines Hundes einführten und sie gegen den Eingang der Pförtnerhöhle vorschoben, so daß die Branchenenden die Schleimhaut über dem Sphincter antri berührten. Es trat lebhafte Contraction ein, auch der ganzen Antrummuskulatur, die sich rückläufig verbreitete. Die Bewegung wiederholte sich, solange das Instrument in seiner Lage belassen wurde, immer wieder und es konnte dabei bemerkt werden, daß sich der ziemlich frei hängende Magen gegen das Instrument, welches fixiert war und nicht ausweichen konnte, nach der Seite des Pylorus hin verschob. Wurden die verdickten Branchenenden in die Pförtnerhöhle gebracht, so traten Contractionen von großer Intensität ein. Nach wiederholten fruchtlosen Bemühungen trat dann eine kräftige, vom Pförtner beginnende Contraction auf, welcher es gelang, den fremdartigen Inhalt mit überraschender Leichtigkeit in die eigentliche Magenhöhle zurückzupressen. Da das Instrument fixiert war, so geschah dies in der Art, daß das Antrum über den Branchenenden gegen die Pförtnerseite hinglitt und dabei den übrigen Magen um eine mehrere Zentimeter lange Strecke mit verschob, also eine äußerst kräftige aktive, hyperperistaltisch-spastische Propulsion bewirkte. Einen ähnlichen Reiz, wie die Zange im Experiment, stellt am kranken Menschen das Ulcus und die wie ein starrer Fremdkörper wirkende tetanische Contraction des Pylorus dar.

Neuerdings finde ich bei *Heinrich Fischer* unter der Schilderung pathologischer Bewegungsvorgänge am Magen, die vorwiegend Ulcera juxtapylorica mit Motilitätsstörungen betreffen, gleichfalls die temporäre Verschiebung des Pylorus nach rechts erwähnt, die der von mir beschriebenen Propulsion im wesentlichen gleichkommt. *Fischer* sagt: „Am Antrum selber und gegen den Pylorus zu kamen verschiedene

Formen von Segmentierung vor, z. B. eines der oben beschriebenen voluminösen Segmente wanderte in ziemlich gleichem Umfang dem Pylorus zu, den unmittelbar präpylorischen Teil der Magenwand enorm nach rechts verdrängend, um schließlich als wesentlich weniger umfangreiches Segment am Pylorus zu verschwinden.“ Nach den Beobachtungen des Verfassers überträgt sich die präpylorische Verschiebung stets in vollem oder nahezu vollem Grade auf den Pylorus selbst, so daß der von *Fischer* gesehene Vorgang im Grunde genommen wohl mit der Pylorus-Propulsion identisch ist.

Dextrofixatio pylori.

Von der funktionell bewirkten Rechtsverschiebung, der temporären spastischen Dextroposition des Pylorus, ist die dauernde, durch Adhäsionen bewirkte Dextrofixation zu unterscheiden. Sie wird schon

Fig. 190.

Scheinbare Atonie des Magens bei Adhäsion des Pylorus. Ein Vergleich der Fig. *a* und *b* zeigt die Art der Entfaltung bei Dextrofixatio pylori, caudaler Pol, rechts von der Mittellinie sogleich weitgehende Rechtsdistanz des Magens. Vergleiche hiermit die Entfaltung bei hypotonischem Magen, dem der obige bezüglich des Tonus am nächsten steht (S. 69).

durch die Art der Entfaltung des Magens angezeigt. Wenn das distale Magenende pathologisch fixiert ist, büßt die Magenwand viel von ihrer Spannung ein. Das tonische Gleichgewicht ist gestört, die Peristole wird schwächer, der Brei sinkt schon mit dem ersten Bissen rasch zum caudalen Pol herab; trotz der schwachen Peristole steht der caudale Pol hoch und nicht wie gewöhnlich links von der Medianlinie, sondern in oder rechts von derselben (Fig. 190). Auch die weitere Entfaltung des Magens zeigt bei der Dextrofixation meist eine charakteristische Anomalie. Der caudale Pol behält auch bei stärkerer Anfüllung seine Anfangslage fast unverändert bei, die Auffüllung vollzieht sich von unten nach oben wie bei der hypotonischen Magenform, während schließlich eine Mischform von Hypo- und Atonie resultiert. Während dieser Formveränderungen und ebenso in jedem Stadium der Entleerung bleibt der Pylorus und der meist dauernd sichtbare Bulbus duodeni an seinem erst eingenommenen Platz (Fig. 190).

Um die, die Dextrofixatio pylori fast stets begleitenden Adhäsionsmerkmale, Zacken und Einkerbungen des Konturs zur Darstellung zu

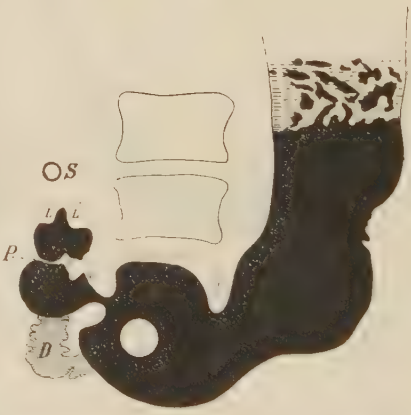
bringen, ist in der Regel Aufnahme in rechter Seiten-, in rechter Halbschräglage und Bauchlage erforderlich.

In geringem Umfang kann der Magen auch durch Schrumpfung eines Duodenalgeschwüres nach rechts verzogen werden, für ausgesprochene Rechtsverlagerungen, wie mehrere Autoren annehmen, dürfte dies aber wohl nie die alleinige Ursache sein.

Verbreiterung der Pars pylorica.

Im Beginn des Ulcus duodeni bei reiner Hypertonie ist die Pars pylorica zunächst eng. Besonders schmal findet man sie gelegentlich bei der sog. Becherform. Wenn infolge von Pylorospasmen Ausladungen am Antrum auftreten und zu einer permanenten Erscheinung werden, dehnt sich die Wand des Antrums, das Lumen wird weiter (Fig. 189). Es sind dies die ersten Anfänge einer echten, mit Hypertrophie der Muskulatur einhergehenden Ektasie. Im Laufe der Jahre greift der Dehnungsprozeß weiter oralwärts zurück, es stellen sich Falten an der großen Kurvatur ein (Fig. 45). Der Magen wird in toto breiter und schließlich auch länger. Gleichzeitig nimmt die Rechtsverlagerung zu. Wir erhalten dann das oft gesehene Bild des längs- und quergedehnten, breit und hoch im Abdomen gelagerten Magens, der dringend auf Ulcus duodeni verdächtig ist (cf. hierzu auch Fig. 191).

Fig. 191.



Cf. Röntgenogramm Tafel V *d*. Sehr großes, im Duodenum beginnendes und um $^1/_2$ *cm* den Pylorus überschreitendes Ulcus, genau dem auf dem Bilde deutlich sichtbaren Defekt entsprechend. Pars pylorica überschreitet die Pars verticalis um einen Querfinger. Pars superior vom Pylorus ab nach oben und etwas nach links ziehend. Sphincter antri fast durchschneidend. Hyperperistaltik mit leichten Ausladungen am Sphincter. Schmerzpunkt dem duodenalen Druckpunkt entsprechend, aber nicht genau auf das Ulcus lokalisiert. Magen trotz großer Längsdehnung relativ hochstehend. Die Falten an der großen Kurvatur und die Streifen innerhalb der Intermediärschicht zeigen die Hypertrophie der Schleimhaut an. Ein äußerst typisches Bild. (Cf. hierzu auch das Kinematogramm von Fig. 37 im Kapitel „Peristaltik".)
P = Pylorus. *L* = Luft im Duodenum. *U* = Ulcus. *S* = Schmerzpunkt. *D* = hinter dem Magen herabziehendes Duodenum.

Die Pars pylorica buchtet sich besonders am Endteil der großen Kurvatur aus und erreicht schließlich nach rechts hin die Pars descendens duodeni (Fig. 191), kann dieselbe auch um mehrere Querfinger überschreiten, so daß die Pars superior duodeni aus ihrer ursprünglichen nach rechts und oben weisenden Richtung in die gegenteilige nach links oben abgedreht ist. Diese Magen bleiben, so lange die Motilität nicht erheblich gestört ist, trotz ihrer Größe relativ hoch liegen im Gegensatz zu den bei Pylorusstenose, bei der die große Kurvatur sehr bald einen großen Tiefstand erreicht.

In den Rahmen der Hyperfunktionen beim Ulcus duodeni fällt neben dem Pylorospasmus auch die Insuffizienz desselben.

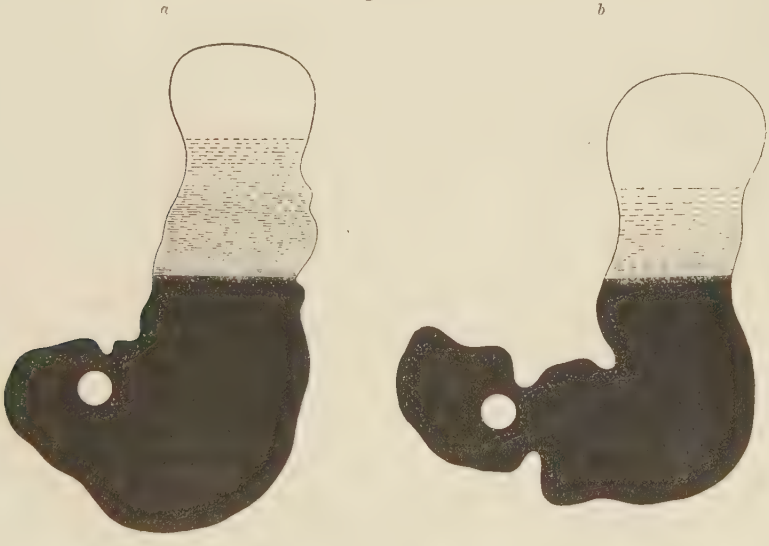
Hypersekretion.

Bezüglich der Hypersekretion, die gleichfalls zum Bilde der allgemeinen Hyperfunktion gehört, sei darauf hingewiesen, daß gerade beim Ulcus duodeni des öfteren Hypersekretion mit Hypacidität kombiniert vorkommt und daß wir die Stärke der Sekretion, aber nicht ohne weiteres die Acidität, an der Größe der Intermediärschicht erkennen können.

Wie durch viele Befunde bei Operationen mit Sicherheit erwiesen wurde, kann in diesen Fällen aber auch die Schleimhaut des Magens und Darmes völlig normal sein. Es ist hier der Standpunkt völlig gerechtfertigt, den *v. Bergmann* vertritt und über den ich noch um einiges in einer meiner letzten Arbeiten hinausgehe, daß die Magenneurosen und die Ulcerationen des Magens und Duodenums eng zusammengehören und häufig nicht voneinander zu trennen sind.

Die Motilität des Magens ist, so lange keine anatomischen oder spastischen Hindernisse am Pylorus vorliegen, beschleunigt. Von *Kreuzfuchs* u. a. wird als Grund hierfür die Aufhebung des *Mehring*schen Duodenalreflexes angesehen (duodenale Motilität); er nimmt an, daß Motilität.

Fig. 192.



a Leicht ektatischer Magen.

b Derselbe Magen. Akut einsetzende, mehrere Minuten anhaltende Hypertonie infolge brüsker aktiver Bauchdeckencontraction.

bei Ulcus duodeni die alkalische Sekretion im Duodenum gesteigert ist, so daß die den Magen verlassende Salzsäure rasch neutralisiert wird und darum der normale, durch die Salzsäure ausgelöste Reflex gar nicht oder nur in mangelhafter Weise zustande kommt, also eine gewisse Pylorusinsuffizienz besteht. Es ist nicht ausgeschlossen, daß das Ausbleiben des Schlußreflexes oder, wie andere meinen, eine sonstwie geartete Insuffizienz eine Rolle spielt. Unbedingt notwendig erscheint mir ihre Annahme aber nicht. Die Hyperperistaltik allein müßte genügen, um die von *Barclay* als charakteristisch für Ulcus duodeni zuerst beschriebene Hypermotilität zu erzeugen.

Eine Abkürzung der Verweildauer bis zu einer Stunde trifft man ab und zu an. Eine noch weiter gehende Beschleunigung ist selten. $^3/_4$ Stunden war die äußerste Grenze für 400 *g* Brei, die ich bisher beobachten konnte.

Nicht zu selten kann man sehen, daß nach anfänglich beschleunigter Entleerung ein kleiner Rest stundenlang unverändert im Magen verbleibt. *Kreuzfuchs* nimmt an, daß ein spät einsetzender Pylorospasmus (Tardiopylorospasmus) die Ursache hierfür sei. Mit dieser Erklärung würde die Beobachtung von *Hart* übereinstimmen, welcher beschreibt, daß ein häufiger Befund bei Zwölffingerdarmgeschwür eine Verdickung des Pylorusringes sei. Besonders häufig soll dies bei den Geschwüren an der Hinterwand des Duodenums der Fall sein. *Haudek* erklärt den Vorgang anders, indem er annimmt, daß der Kontrastbrei sedimentiert, besonders deshalb, weil eine Hypersekretion des Magens besteht. Infolge der Hubhöhe bleibt der Bodensatz liegen, ohne daß ein Spasmus des Pylorus zu bestehen braucht. *Akerlund* hat für die eigentümliche Erscheinung sich noch eine andere Erklärung zurecht gelegt. Er glaubt, daß die anfängliche Insuffizienz des Pylorus fortbesteht, daß aber eine spastische Bulbusstenose sich gegen Ende der Magenentleerung so stark ausbilde, daß eine verlängerte Motilität zustande komme. Welches die eigentliche Ursache dieser eigentümlichen duodenalen Magenmotilität ist und wie weit die einzelnen Erklärungen hierfür zutreffen, kann objektiv nur schwer festgestellt werden. Sicher ist nur, daß wir hier ein interessantes Symptom vor uns haben, dessen Vorkommen für die Diagnose des Ulcus duodeni von Wichtigkeit ist.

Reflektorische Exzitationsneurose.

Den Zustand der Erregung, in dem sich der Magen beim Ulcus duodeni befindet, habe ich als Exzitationsneurose bezeichnet. *Westphal* und *Katsch* nennen ein ungefähr gleiches von ihnen gezeichnetes Symptomenbild krankhafte Tätigkeitssteigerung, die sie in ihren sämtlichen Fällen von Duodenalgeschwür nachweisen konnten. In Übereinstimmung mit der zur Zeit vorherrschenden Auffassung nehme ich an, daß die Exzitation der Magennerven die Folge des Duodenalgeschwürs ist, und nannte deshalb das gesamte Bild reflektorische Exzitationsneurose. Dem gegenüber faßt *v. Bergmann* die Magenneurose als Teilerscheinung einer allgemein erhöhten Reflexerregbarkeit des Nervensystems, besonders des Vagus auf und sieht in dem Ulcus pepticum, gleichviel ob es das Duodenum oder den Magen betrifft, meistens die Folge einer spastischen Ischämie der Schleimhaut, die den Magenfermenten Gelegenheit zur Andauung der Schleimhaut gibt.

Primäre-sekundäre Symptome der Exzitationsneurose.

Wir unterscheiden der leichteren Übersicht wegen am besten die primären rein funktionellen Komponenten der Neurose, die Hyperperistaltik, Hypertonie, die sich sowohl am Corpus als am Pylorus zum Spasmus steigern kann, Motilitätsstörungen, und die Hypersekretion von den Sekundärerscheinungen, die schon sichtliche anatomische Veränderungen oder wenigstens Anfänge davon in sich schließen: Ausladungen am Pylorus und am Sphincter antri, temporäre Dextropositio pylori, Ausbuchtung der großen Kurvatur nach rechts hin, schließlich Vergrößerung des Magens in der Quer- und Längsrichtung bis zur Ektasie.

Sitz des Ulcus.

Nach *Mayo* finden sich mehr als 60% der Ulcera in den ersten $1^1/_2$ *cm* der Pars superior duodeni vor. Als Grenzlinie gegen das Ulcus pylori nehmen die Chirurgen die sogenannte Vena Pylori an. Für den Röntgenologen ist diese Marke, die im Bilde nicht erscheint, nicht verwendbar. Wir können im Bilde die Ulcera nur dann genau lokali-

sieren, wenn sie sich deutlich markieren. Man bezeichnet jetzt gewöhnlich jedes Ulcus, das in das Duodenum hineinreicht, als Ulcus duodeni, auch wenn sein größerer Teil am und diesseits des Pylorus liegt. Die Berechtigung hierzu ist zweifelhaft. Infolge der häufigen Unmöglichkeit, das Ulcus pylori von dem Ulcus duodeni zu trennen, ist die Bezeichnung Ulcus ad pylorum oder juxtapylоricum sehr gebräuchlich geworden.

Differentialdiagnose.

Was die Schwierigkeit der Diagnose des Ulcus duodeni ganz im allgemeinen betrifft, so muß ich mich für die Frühfälle, die noch keines der „direkten" Symptome aufweisen, unbedingt auf die Seite derer stellen, welche dieselbe für eine sehr schwere halten. Der vielfach hervortretenden Neigung gegenüber, auf vage Symptome ein Ulcus zu diagnostizieren, muß man sich der eindringlichen Warnung von *Kraus* vor übereilten Diagnosen anschließen. Auf der anderen Seite darf aber nicht vergessen werden, daß gerade das Ulcus duodeni außerordentlich oft übersehen wurde und heute noch übersehen wird. Ein negativer Röntgenbefund spricht, wenn auch nicht absolut, so doch mit größter Wahrscheinlichkeit gegen Ulcus duodeni, ein positiver engt den Kreis der konkurrierenden Diagnosen so weit ein, daß nach eingehender Überprüfung der klinischen und röntgenologischen differentialdiagnostischen Momente die endgültige Diagnose wesentlich erleichtert wird.

Nun noch einige Worte über die vielfach sehr schwierige Differentialdiagnose.

Was bisher auch von den besten Freunden der Röntgenuntersuchung — so noch ganz kürzlich von *Bier* — behauptet wurde, muß auch nach erneuter Sichtung der Symptomatologie wiederholt werden: Keines der zahlreichen Symptome ist für sich allein entscheidend; dennoch habe ich gefunden, daß von den drei Hauptstützen der Diagnose: Anamnese, okkulte Blutungen, Röntgenbild, das letztere oft die Entscheidung bringt, nachdem die beiden ersteren versagt haben. Ich möchte ganz kurz die häufigsten Affektionen, mit denen das Duodenalgeschwür in der Diagnose konkurriert, durchgehen:

1. Die Neurasthenie, besonders die mit Hyperchlorhydrie, kann im Status und in der Anamnese ein dem Ulcus duodeni sehr ähnliches Bild geben. Im Röntgenbilde sieht man wohl vielfach die Form der reflektorischen Hypertonie oder Hyperperistaltik; ihre Intensität ist aber in der Regel sehr mäßig und es fehlen darum auch fast stets ausgeprägte Sekundärerscheinungen. Das gleiche gilt im allgemeinen von der Hysterie, der Tabes, der Bleiintoxikation, dem Abusus Nicotini.

2. Die Cholelithiasis macht schwere Erscheinungen am Magen nur im akuten Anfall. Ich hatte Gelegenheit, einen Fall zu beobachten, in dem bei der ersten Durchleuchtung der Magen sich nach Form und Funktion normal erwies. Nach einer Stunde trat ein vehementer Kolikanfall ein und mit ihm eine intensive allgemeine Contractur der Magenmuskulatur (Fig. 86 *b*). Von einer nennenswerten reflektorischen Beeinflussung im latenten Stadium war hier nichts zu sehen und sie ist auch anderweitig nicht beobachtet worden. Ähnliches gilt für die Nephrolithiasis, Pankreatitis und analoge Erkrankungen; aus diesem Grunde fehlen auch hier die sekundären Veränderungen.

3. Die chronische Appendicitis könnte der Diagnose schon gefährlich werden, weil von ihr andauernd exzitierende Reflexe nach allen Teilen des Abdomens und auch zum Magen ausgehen. Doch sind auch hier die Reflexe wesentlich schwächer als beim Duodenalulcus und ich kenne zur Zeit keinen Fall, der zu so weitgehenden anatomischen Folgezuständen geführt hätte, wie wir sie beim Ulcus duodeni vielfach sehen. Das gleiche gilt von Genitalerkrankungen, Adhäsionen im Abdomen, der Kolitis, sowohl der katarrhalischen als der ulcerösen, die im gesamten Intestinaltrakt Exzitationen, besonders Spasmen, auslösen können, und ähnlichen Affektionen. Was das Ulcus duodeni eben vor allen anderen Affektionen in seinem Einfluß auf den Magen auszeichnet, ist die Beständigkeit und Stärke der Einwirkung, die dadurch zustande kommt, daß es in viel innigerer funktioneller Gemeinschaft als die übrigen Organe mit dem Magen sich befindet, den es mit seinen Reflexen vollkommen zu beherrschen scheint. Die Kontinuierlichkeit der Beeinflussung möchte ich neben der Intensität ganz besonders hervorheben, und ferner das gleichzeitige Bestehen von Hypertonie und Hyperperistaltik, in ihren mannigfachen, zum Teil äußerst charakteristischen Kombinationen. Mehrmals habe ich folgendes beobachten können: Die durch Anamnese, dauernde Blutungen und typisches Röntgenbild sichergestellte Diagnose gab Veranlassung zu einer Ulcuskur lege artis in der Klinik. Vier Wochen später Blutungen beseitigt, sämtliche Beschwerden beseitigt, starke Gewichtszunahme, klinisch anscheinend völlige Heilung. Die Röntgenuntersuchung ergab aber ein nahezu unverändertes Bestehen der Exzitation des Magens. Drei Monate später bei völligem Wohlbefinden fast der gleiche Röntgenbefund. Diese stark protrahierte Einwirkung, die anscheinend von der Narbe zunächst wenigstens die gleichen Impulse empfängt wie von dem offenen Ulcus, scheint mir am ehesten die Möglichkeit zu geben, andere Affektionen auszuschalten.

4. Das pylorusferne Ulcus ventriculi weist schon in der Anamnese erhebliche Unterschiede auf. Röntgenologisch fehlen ihm nahezu sämtliche Merkmale des Ulcus duodeni bis auf einen gelegentlichen Pylorospasmus.

Sehr große Schwierigkeiten bereiten 2 Affektionen:

5. Das Ulcus pylori. Die Anamnese kann völlig der des Ulcus duodeni gleichen, ebenso der gesamte klinische Symptomenkomplex, röntgenologisch finden sich sowohl die primären als sekundären Erscheinungen der Exzitationsneurose vor. Nach zahlreichen eingehenden, die Differentialdiagnose von Anfang an berücksichtigenden Untersuchungen, zu denen auch die Kinematographie herangezogen wurde, halte ich eine Unterscheidung nur für möglich, wenn ein sogenanntes direktes Röntgensymptom vorliegt, das den Sitz des Ulcus genau anzeigt. Für die Spätfälle, in denen es zu einer Lumensverengerung gekommen ist, kann man eine Unterscheidung aus dem Unterschiede der schon erwähnten Symptome der Pylorusstenose gegenüber der Duodenalstenose herleiten. In der Mehrzahl der Fälle ist aber eine Unterscheidung, die übrigens praktisch ziemlich belanglos ist, unmöglich.

6. Die chronische Cholecystitis mit Adhäsionen, wenn die klinischen Erscheinungen im Stich lassen. Bei ihr wie beim Ulcus duodeni findet sich hohe Rechtslage des Pylorus. Außerdem gehen die Adhäsionen von der Gallenblase meist zum Duodenum oder Pylorus hin, auch gehen meist starke Reflexe zum Magen, die Hyperperistaltik und Hypertonie auslösen. Hier hat die Röntgenuntersuchung öfters völlig versagt. Im Gegensatz zu den Äußerungen einiger Autoren, die die Einwirkung auf den Magen als gleich stark ansehen, möchte ich aber doch hervorheben, daß ich die Reflexe beim adhärenten Ulcus duodeni durchschnittlich stärker gefunden habe als bei Verwachsungen, die von außen an das sonst gesunde Duodenum herantreten.

Eine Nachprüfung meines Materials hat ergeben, daß noch vor $1^1/_2$—2 Jahren mancher Fall unter der Diagnose Gastritis acida oder Hyperacidität ging, der sich später als sicheres Ulcus duodeni erwies. Wie oft dies heute noch geschieht oder auch das Umgekehrte, daß ein Fall als Ulcus imponiert, der keines ist, muß die Zukunft lehren. Zweifellos nimmt mit steigender Erfahrung die Sicherheit der Diagnosenstellung erheblich zu. Neben vielen Bestätigungen der klinischen Diagnose war die Röntgenuntersuchung recht häufig in der Lage, ein Ulcus auszuschließen. Einen Teil der Schuld an übereilten Diagnosen trägt der sonst so verdienstvolle *Moynihan* selbst, der den Satz aufstellte: „Rezidivierende schwere Hyperacidität ist Ulcus duodeni." Dies trifft für viele Fälle nicht zu.

Zur Entscheidung der Frage, ob intern oder operativ behandelt werden soll, liefert der Röntgenbefund die realen Grundlagen, gleichviel wie weit der Einzelne die Grenzen für das Indikationsgebiet der gewählten Therapie legt. Auch für das Vorgehen in Einzelheiten wird der Interne wie der Chirurg die sichersten Richtungslinien dem Röntgenbefund entnehmen.

Zusammenfassung.

Nur in einem Teil der Fälle weist das Ulcus duodeni im Röntgenbild deutlich erkennbare anatomische Veränderungen am Duodenum selbst auf, die sogenannten direkten Symptome: Nische, Penetrationshöhle, persistierende Flecke, Pylorussporn, Bulbusdefekt, Sanduhrbulbus, Infiltration, Schrumpfung, Bulbusvergrößerung und die Stenose. Wir können aber heute sagen, daß ein völlig normales Röntgenbild des Duodenums weitgehend gegen ein Ulcus spricht. Bei einer Anzahl der Fälle werden uns nur Hinweise für das Vorliegen eines Ulcus an die Hand gegeben dadurch, daß dieses einen intensiven Einfluß auf die Magenfunktionen ausübt. Diese Reflexwirkung des Ulcus auf den Magen ist nicht, wie im allgemeinen angenommen wird, verschiedenartig, sondern durchaus einheitlich, stets im Sinne einer Funktionssteigerung sich vollziehend. Die dieser Auffassung entgegenstehenden Angaben einiger Autoren beruhen überwiegend darauf, daß Ermüdungs- und Erschöpfungszustände des Magens nicht als solche erkannt wurden. Der Zustand der reflektorischen Übererregbarkeit, in dem der Magen sich beim Ulcus duodeni befindet, kennzeichnet sich als reflektorische Exzitationsneurose, die neben einem sonst intakten Nervensystem bestehen kann, häufig allerdings auch das übrige vegetative Nervensystem erheblich alteriert. Nach längerem Bestehen der funktionellen Übererregbarkeit stellen sich anatomische Sekundärerscheinungen am Magen ein. Für die Differential-

diagnose ist es wichtig, die primärfunktionellen Äußerungen dieser Exzitationsneurose und die sekundären, schließlich zu anatomischen Veränderungen führenden, auseinanderzuhalten. Primär findet sich: Hyperperistaltik, Hypertonie, von besonderer Bedeutung Hypertonie und Spasmen am Pylorus mit sichtbaren peristaltischen Ausladungen der Magenwand, ferner Hypersekretion; sekundär: Dauerbulbus, intermittierende Dextropositio pylori, Dilatation der Pars pylorica und Verbreiterung derselben nach rechts bis über die Pars verticalis duodeni hinweg, auf gleicher Basis sich fortentwickelnd Quer- und Längsdehnung des Magens, Ektasie. Diese anatomischen Veränderungen erst geben der Magenneurose beim Ulcus duodeni ihr besonderes Gepräge und lassen sie von den meisten anderen Exzitationszuständen des Magens, besonders denen bei Neurasthenie, Cholelithiasis, Appendicitis, Nephrolithiasis u. a., bei denen die Sekundärveränderungen in der Regel fehlen, unterscheiden. Es bleibt aber die Schwierigkeit bestehen, daß die Unterschiede, wenn auch meist markant, so doch nur graduell sind und die Differentialdiagnose sehr sorgfältige klinische Erwägung erfordert. Die praktische Erfahrung hat jedoch gelehrt, daß die Diagnose in einem hohen Prozentsatz der Fälle bei ausreichender Erfahrung nach umfassender Untersuchung gelingt.

Wie weit es möglich ist, röntgenologisch ein frisches Geschwür von einer Geschwürsnarbe zu unterscheiden, steht noch nicht fest. Bei dem frischen Geschwür scheinen vor allem die spastischen Erscheinungen am Duodenum selbst einen großen Einfluß zu haben, während sie bei der Narbe nicht so stark auftreten und vorwiegend nur ein konstanter Fühlungsdefekt besteht.

Bei der röntgenologischen Diagnose des Ulcus duodeni liegen die Verhältnisse schwieriger als beim Ulcus ventriculi. Bei der Beurteilung der Bilder muß man äußerst kritisch und vorsichtig sein. Bei einer ausgedehnten Erfahrung wird man dann allerdings auch hier in der Röntgenuntersuchung eine große Bereicherung unserer Untersuchungsmethoden erblicken, welche in hervorragendem Maße bestimmt ist, bei der Indikation zur Operation mit ausschlaggebend zu sein.

Darmstenose, Darmcarcinom.

Auf die Möglichkeit des Nachweises einer Darmstenose durch die Röntgenmethode hat *Rieder* schon im Jahre 1905 hingewiesen und eine Kolonstenose richtig lokalisiert. Es vergingen aber merkwürdigerweise Jahre, ehe diese neue Errungenschaft allgemeiner praktisch verwandt wurde, hauptsächlich wohl, weil man über die Vorbedingungen für das Gelingen eines überzeugenden röntgenologischen Beleges nicht ganz im klaren war und mancherlei Irrtümer in der Deutung der Bilder mit unterliefen.

Eine Verschmälerung des Schattenbandes, eine Stockung des oral- oder analwärts zufließenden Kontrastbreies bedeutet noch keine Stenose; derartige Unregelmäßigkeiten können durch zahlreiche andere anatomische und funktionelle Ursachen, wie Druck von Tumoren, von verlagerten Organen, von geblähten Darmschlingen, durch Spasmen, peristaltische

Schwäche etc. bedingt sein. Auch die Übereinstimmung solcher Anomalien mit entsprechenden subjektiven Beschwerden darf die Vorsicht in der diagnostischen Bewertung derselben nicht mindern.

Hier ein Beispiel für viele.

H. K., Mann im Anfang der Vierziger, litt seit über einem Jahr an heftigen Schmerzattacken unterhalb des linken Rippenbogens. Im Röntgenbild waren 2 größere Schattenstreifen links und unterhalb der großen Kurvatur dauernd, aber in wechselnder Größe und Form als Ausguß von Jejunumschlingen am Schirm sichtbar bis zur vollständigen Leerung des Magens. Wegen Verdachts auf Carcinom, der durch die starke Abmagerung des Patienten erweckt war und wegen der intensiven Schmerzen Probelaparotomie. Diese ergab einen völlig negativen Befund. Bei einer Kontrolluntersuchung nach der Operation traten die Schatten nicht mehr auf. Es hat sich also zweifellos um Spasmen gehandelt.

Duodenalstenose.

Leichten Stauungen im Dünndarm, besonders in den tieferen Abschnitten des Ileum, kann man auch bei hochgradiger Enteroptose begegnen. Andrerseits können sich weitgehende Stenosierungen durch Zufallsbildungen, z. B. durch Schattenprojektion anliegender kontrastgefüllter Darmstücke, der Erkennung entziehen (cf. hierzu Fig. 195).

Das Bild der Stenose im Duodenum ist beim Ulcus duodeni in mehrfachen Figuren wiedergegeben und die Unterschiede, die durch ihre verschiedene Lokalisation bedingt sind, hervorgehoben. Das Lumen war bei ihnen bis auf Federkielstärke und darunter eingeengt und die schon dadurch unvermeidliche Stauung noch durch den Umstand begünstigt, daß die Darmwand an der stenosierten Stelle derb infiltriert, verwachsen, dadurch unelastisch war und daß die enge Durchgangsstraße wiederholt exzentrisch lag, winklig und höckrig war. Als konstantes Symptom der Duodenalstenose gibt *Holzknecht* eine Stenosenperistaltik an, bei der nicht ein schmaler Contractionsring, sondern eine größere Contractionssäule in gleich bleibender Länge gegen die Stenose fortschreitet, ohne aber einen wesentlichen Förderungseffekt zu erzielen. Der Vorgang soll sich innerhalb weniger Sekunden abspielen und rhythmisch sich etwa alle 7 Sekunden wiederholen. Der Bulbus duodeni nimmt an der Peristaltik keinen Anteil. Bei Beobachtung ondulierender Bewegungen im aufgefüllten Duodenum darf man aber nicht übersehen, daß eine antrale Expression durch den vorwärts gerichteten Druck des Sphincter antri und den Zuwachs an Füllungsmasse für das Duodenum dort eine Wellenbewegung hervorruft, die sich bis zur Stenose fortpflanzen kann. Der Stoß des Antrum wird im ganzen Duodenum um so fühlbarer sein, je breiter die Kommunikation zwischen ventriculärer und duodenaler Füllung, d. h. je weiter offen der Pylorus steht, wie es z. B. Fig. 177 *a* zeigt. Die Bewegungsvorgänge am Duodenum bei den *Holzknecht*'schen Fällen waren dieselben, gleichviel ob die Stenose durch ein Ulcus, eine sonstige duodenale oder extraduodenale Erkrankung zustande gekommen war. Nach *Moynihan* soll die aktive Peristaltik auch im gereizten ulcerierten Duodenum sehr schwach sein. Die Diagnose einer Duodenalstenose wird sich in praxi mehr an die sehr sinnfällige stabile Kontrastmittelanhäufung, als an die peristaltischen Phänomene halten. Die *Kerkring*'schen Falten sind bisweilen auch bei tiefgelegener Stenose erhalten. Es hängt dies wohl damit zusammen, daß bisweilen in der Darmwand die hypertrophischen vor den atrophischen Vorgängen prävalieren. Die Ausdehnungsfähigkeit des Duodenum galt bis vor kurzem

als viel geringer, als die des übrigen Darmes, man hatte auch bei jahrelangem Bestand einer Stenose eine Verbreiterung von mehr als drei Querfinger kaum beobachtet.

Die Ulcusstenose liegt überwiegend ganz nahe dem Pylorus, die nicht ulceröse tiefer bis zum Übergang ins Jejunum. Die letztere kommt durch peritonitische Stränge, durch Verwachsungen infolge entzündlicher Reize in der Umgebung, von denen die der Gallenblase am häufigsten sind, durch extra- und intraenterale Tumoren, Wanderniere etc. zustande. Es werden auch Stenosen auf Grund von kongenitalen Mißbildungen beschrieben. So sah z. B. *Zoepffel* eine Stenose durch Abknickung des Darmes an der Flexura duodeno-jejunales auf dem Boden einer angeborenen anormalen Bildung des Mesenteriums. Eine Stenosierung durch eine Duodeno-Jejunalhernie mit der riesenhaften Dilatation bis auf 15 *cm* Durchmesser (*Treitz*'sche Hernie) beschreibt *Arthur Wagner*.

Fig. 193.

Armstarke erweiterte Schlinge im mittleren Ileum infolge zweier ringförmiger Adenocarcinome des Dünndarmes, aufgenommen 24h p. c. (Nach *Assmann*.)

Jejunal- und Ileumstenose.

Im Jejunum und Ileum erhalten die Stenosenbilder ein wesentlich anderes Aussehen. Der Kontrastbrei trifft vor der Stenose große, in der Regel auch durch Abführmittel nicht vollständig entfernbare verflüssigte Chymusmassen an, die von reichlichen Gasmengen umlagert sind. Mit diesen zusammen stellt er große ampullenartige Gebilde dar, welche die Dreischichtung zeigen, die bei Kontrastmittelstauungen im Intestinaltrakt stets anzutreffen ist: oben eine meist sehr große, wegen ihrer Tiefe, helleuchtende Gipfelblase, die über einem wagrechten Niveau lagert, dem Flüssigkeitsspiegel des gestauten kontrastmittelfreien Chymus, welcher vor dem Röntgenschirm leicht in Wellenbewegung zu versetzen ist. Darunter schließt sich dann als dritte Schicht der tiefe Schatten des sedimentierten Kontrastmittels an. Die prästenotische Darmschlinge kann bis zu Armdicke verbreitert sein, ihre Wand ist entweder glatt oder weist bisweilen selbst bei stärkster Dilatation als Ausdruck der erhaltenen Valvulae conniventes Querrippung in allen drei Schichten auf, wenn der Dilatation eine Hypertrophie der Wandelemente vorangeht, oder mit ihr Schritt hält.

In der Regel sind am Dünndarm (im Gegensatz zum Kolon) mehrere Schlingen gebläht, so daß wir multiple große Gasblasen über je einem breiten Niveau sehen. Vielfach sind die Schlingen nebeneinander gruppiert, in anderen Fällen überlagern sie sich. Sie können längs oder quer durch das Abdomen ziehen, als breite gerippte Schattenbänder oder als ampullenartige bis kindskopfgroße dreigeschichtete Hohlräume. Notwendig für die Diagnose ist der Nachweis einer längeren Dauer der Stauung. Dieses weist man am besten durch zwei Aufnahmen nach, welche man in einem Zwischenraume von mindestens einer halben, oder besser mehreren Stunden macht. Es ist

Stagnation bis zu 3 Tagen Dauer und darüber beobachtet worden. Das Hervorstechendste im Bild ist die sehr große Gasblase über dem Flüssigkeitsspiegel, der leicht in Wellenbewegung versetzt werden kann. Dieses ist, wenn auch weniger deutlich, gelegentlich auch ohne Kontrastmittel sichtbar. Deshalb können wir in schweren Fällen, z. B. bei Ileus, bei dem das Verzehren des Breies und das Abwarten seiner Wanderung bis zur Stenose zu Unzuträglichkeiten führen könnte und bisweilen ganz unmöglich ist, auch ohne Brei durch einfache Durchleuchtung und Aufnahme zur Diagnose kommen. Es ist mit einiger Vorsicht sogar möglich, den Sitz des Ileus festzustellen. Liegen die Flüssigkeitsspiegel hoch im Abdomen, so ist damit zu rechnen, daß die Stenose auch hoch sitzt. Wenn man dagegen die Flüssigkeitsspiegel im kleinen Becken oder in dessen Nähe antrifft, so muß man im allgemeinen auch mit einem tiefen Sitz der Stenose rechnen.

Schwierig ist die Diagnose der Darminvagination. Zuweilen hat man hierbei einen völlig negativen Befund, oder es findet nur eine Verlangsamung des Übertrittes des Dünndarminhaltes in das Coecum statt. Zuweilen kann hier eine Untersuchung durch Klysma die Diagnose fördern, wenn man bei der Untersuchung per os kein Ergebnis hat.

Um nachzuweisen, daß der Dickdarm bei vorhandener Dünndarmstenose nicht auch erkrankt ist, macht man gleichzeitig den schnell zu erledigenden Kontrasteinlauf. Darmsteifungen, die bei Dünndarmstenose häufig vorkommen, aber röntgenologisch bisher nur selten beobachtet sind, bringen erhebliche Inhaltsverschiebungen hervor.

Schwierigkeiten bereitet meist die röntgenologische Lokalisation innerhalb des langen Dünndarms, weil wir niemals in der Lage sind, die Wanderung des Breies durch das Jejunum und Ileum kontinuierlich zu verfolgen. Hinweise auf den Sitz bekommen wir aus der Beobachtung des zeitlichen Beginns der prästenotischen Anfüllung, die ungefähr die Entfernung vom Pylorus berechnen läßt. Bei dem — allerdings recht häufigen — Sitz am Coecum auch noch durch die Ektasie der untersten Ileumschlinge, die entweder quer über oder innerhalb des kleinen Beckens zum Coecum hinstrebt. Über die Differentialdiagnose gegenüber der Kolonstenose s. S. 318. Die Lage der sichtbar gedehnten Schlinge im Abdomen, ob mehr rechts oder links, ob höher oder tiefer, läßt bei der großen Verschieblichkeit des Jejunum und Ileum keinen, im besten Falle einen unsicheren Schluß auf die Lage am Dünndarm zu. Doch ist es möglich, daß wir hierin mit zunehmender Erfahrung weiter kommen; zunächst ist die Kasuistik der Dünndarmstenose noch wenig umfangreich, *Bacher, Kienböck, Levy-Dorn, Schwarz, Stierlin, Novak, Johannes E. Schmidt, v. Czyhlarz* und *Selka, Payr* und *Assmann* sind mit Beiträgen beteiligt. Die Zahl der röntgenologisch diagnostizierten Stenosen ist im Vergleich zu den wirklich vorkommenden darum so gering, weil Stauung selbst bei hochgradiger Verengerung ausbleiben kann.

Sarkom des Dünndarms.

Eine besondere und bisher wenig gekannte Stellung klinisch sowohl als röntgenologisch nehmen die Sarkome des Dünndarms ein, von denen *Freud* in jüngster Zeit einige genauer beobachtet hat. Sie befallen im Gegensatz zum Carcinom eine große Darmstrecke, deren Wand sie infiltrieren und im Lumen unregelmäßig gestalten, so daß Erweiterungen

mit Verengungen abwechseln, die aber nicht zur Stenosierung führen. Der Darm wird nur in ein starres Rohr umgewandelt. Dem entspricht das Röntgenbild, in dem die auffallenden Symptome sich auf die befallene Darmpartie beschränken, die im Bilde dadurch zur Darstellung gelangt, daß in den pathologischen Ausweitungen kleine Kontrastmittelteile bis zu mehreren Tagen stagnieren, deren Lagerung in einer erkrankten Darmstrecke bei Serienaufnahmen erkennbar wird und die auf Druck nicht verschiebbar sind. Die erkrankte Darmpartie weist keine Peristaltik auf; auch bei direkter Füllung mit der Duodenalsonde kann Peristaltik nicht sichtbar ausgelöst werden. Die *Kerkring*'schen Falten sind in der Regel verstrichen. Die röntgenologische Erscheinungsweise hatte in den beobachteten Fällen etwas sehr Charakteristisches und überragte an Deutlichkeit ganz erheblich die sonstigen klinischen Symptome der äußerst schwer zu diagnostizierenden Erkrankung. Bei einer fleckenweisen Stagnation im Bereich des Dünndarms, dessen einzelne Spalten Aussparungen aufweisen, wie sie am Magen das Carcinom hervorbringt, wird man in erster Linie an das primäre Sarkom denken.

Dickdarmstenose.

Viel häufiger begegnet man der Stenose des Dickdarmes, zum Teil schon deshalb, weil das Kolon wesentlich günstigere Verhältnisse für die Darstellung von Lumensverengerungen bietet als der Dünndarm. Der Inhalt ist hier eingedickt und wird durch Passagehindernisse leichter aufgehalten. Die Füllung per os kann durch zweckmäßige Untersuchungsanordnung meist zu einer kontinuierlichen gestaltet werden und die Wanderung ist eine langsame, schrittweise und läßt einer ruhigen eingehenden Betrachtung auch der Schirmbilder genügend Zeit und schließlich haben wir in dem Kontrasteinlauf ein besonders wertvolles Mittel zu rascher Wiedergabe morphologischer Veränderungen gefunden, auf das wir für den Dünndarm verzichten müssen.

Nachweis durch Füllung per os.

Bei Verabreichung des Kontrastbreies per os durchleuchten wir zweckmäßig anfänglich alle 2–3 Stunden, orientieren uns über die Motilität des Magens, beachten, wann die Füllung des Coecums beginnt, und können oft eine normale Entwicklung der Vorgänge konstatieren bis zu dem Zeitpunkt, in dem uns auffällt, daß das Schattenband schmaler wird oder der Brei an einer Stelle halt macht. Eine folgende und weitere sich anschließende Durchleuchtungen zeigen eine Konstanz der Verschmälerung oder ein vollständiges Stillstehen des Kontrastbreies an. Fast stets ist gleichzeitig an dem schattengebenden Darmabschnitt reichlich Gas, dem ebenfalls der Durchtritt erschwert ist, vorhanden und, da der Darminhalt vor der Stenose bei größerer Stauung auch im Kolon überwiegend flüssig ist, findet sich meist auch ein Flüssigkeitsniveau vor. Nach gründlicher vorbereitender Entleerung kann das Gas entfernt sein.

Frau R., 42 Jahre alt, leidet seit 3 Jahren an Obstipation, Stuhlgang niemals spontan, seit 1 Jahr Leibschmerzen, die am 2. Tage der Verstopfung einsetzen; 14 Entbindungen, vor 3 Jahren wegen Gebärmutterverlagerung operiert.

R. U. nach 12 Stunden hat die Spitze der Kotsäule die rechte Flexur gerade überschritten, nach 24 Stunden (Fig. 194) ist der gesamte sichtbare Brei, soweit er den Magen verlassen hat, vor der Stenose gelagert, nach 30 Stunden ein ähnliches Bild, nach 36 Stunden hatte ein geringer Teil die Stenose überwunden, nach 50 Stunden (Fig. 195) ist die Stenose hier infolge ungünstiger Projektion nicht sichtbar; man

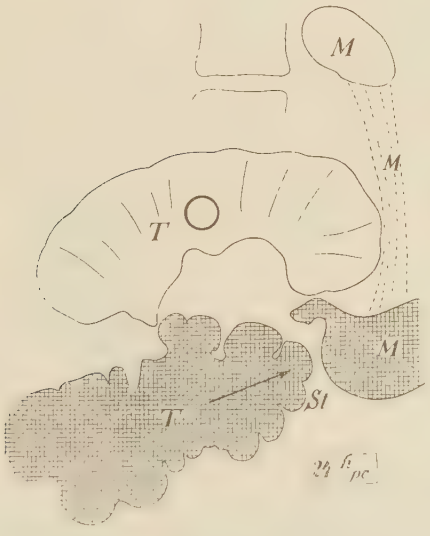
beachte die enorme Verlagerung des Transversum, das von hoch oben (Fig. 194) tief nach unten umgeschlagen ist.

Fig. 195 ist wiedergegeben, um zu zeigen, daß eine so weit reichende Stenose (in der Mitte des Transversum), wie sie hier vorlag, infolge schräger Schattenprojektion vollständig verdeckt werden und dadurch unerkannt bleiben kann. Es war dies hier um so leichter möglich, als die Strikturierung sich auf eine ganz schmale Stelle beschränkte und der Darm davor nur wenig dilatiert war (es fehlt das Flüssigkeitsniveau und die Gasblase), dahinter seine normale Breite und Elastizität hatte.

Nachweis durch Kontrasteinlauf.

Wenn Verdacht auf eine morphologische Anomalie im Kolon besteht und die Prüfung der motorischen Funktion an Bedeutung zurücktritt, beginnt man die ganze Untersuchung zweckmäßig mit einem Kontrasteinlauf. Man kann hierbei den Vorteil haben, in wenig Minuten zur Diagnose zu kommen. Man läßt nach sorgsamer Vorbereitung des Patienten langsam einlaufen, um den Darm nicht unnötig zu reizen, und unterbricht auch bei leichtestem Tenesmus. Bei tief sitzender Striktur

Fig. 194.



Stenose in der Mitte des Transversum durch einen vom Pylorus über das Kolon hinwegziehenden, kleinfingerdicken Bindegewebsstrang. Die Stenose war so eng, daß der kleine Finger nicht hindurchging.
T, *T* = zum Teil stark geblähtes, nach oben geschlagenes (große Pendelbewegung), zum Teil gefülltes Transversum, 24 h p. c. *M* = Magen. Dünndarm, Coecum-Ascendens erschienen leer, der Brei, soweit er den Magen verlassen, war vor der Stenose angehäuft.

Fig. 195.

Derselbe Fall nach 50 Stunden.

faßt der Darm bisweilen nicht den ganzen Einlauf. Die Kombination von Durchleuchtung und Radiographie wird verschieden gehandhabt. Es ist ratsam, sofort nach beendetem Einlauf sich zunächst auf dem Trochoskop durch Radioskopie allgemein zu orientieren, eine Aufnahme in Bauchlage zu machen, wenn es nötig erscheint, durch Palpation auf Adhäsionen und verdächtige Füllungsdefekte auf Konstanz zu prüfen, eventuell noch eine Aufnahme in rechter oder linker Seitenlage vorzunehmen.

In dem Fall der Fig. 197 war es besonders willkommen ein Klysma machen zu können, weil eine gründliche Leerung des Darmes oberhalb der Stenose stets mehrere Tage in Anspruch nahm. Ferner ist

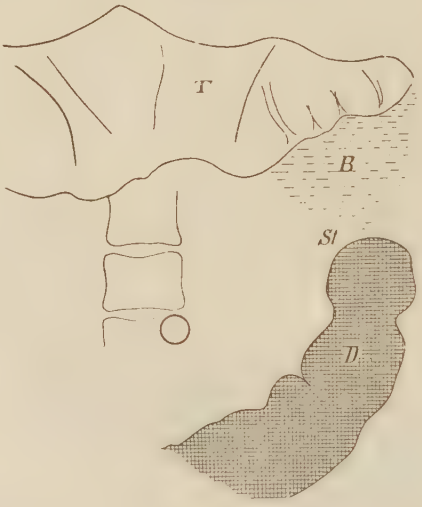
das Bild dadurch lehrreich, daß es den pathologischen Zustand des proximalen Darmabschnittes infolge der starken Luftansammlung zeigt, ohne daß der Kontrasteinlauf bis dahin gelangt ist. Es treten die geradezu riesenhaften Dimensionen des Transversum *(T)* deutlich hervor. Dagegen bleibt das unmittelbar prästenotisch gelegene Darmstück *(B)* nahezu unsichtbar. Trotzdem ist kein Flüssigkeitsniveau erkennbar. Einige matte Schattenbeschläge oberhalb der Stenose rühren von etwas durch die Stenose durchgedrungenen Brei her. Der Kontrasteinlauf bietet hier also noch den weiteren Vorteil, daß in Ergänzung des Kontrastschattenbildes auch der kontrastfreie Darmteil im Bilde deutlich abgegrenzt erscheint, ähnlich wie wir es beim Dünndarm gesehen haben.

Die Regenerationsfähigkeit des Darmes soll das Bild Nr. 196 demonstrieren; nachdem durch eine energische Belladonnakur die spastische Komponente der Striktur beseitigt war, trat nach tagelangen

Fig. 196.

Derselbe Fall wie Fig. 197. Der enorm dilatiert gewesene Darm ist 5 Wochen später nach Beseitigung der Obstipation durch Lösung des Spasmus in der Stenose auf normale Breite zurückgegangen. Die Stenose ist hier besonders deutlich zu sehen. Aufnahme per Klysma; *R* = Rippen, *St* = Stenose.

Fig. 197.



Stenose im unteren Colon descendens, durch ein bei der Sektion unmittelbar vor dem Promontorium liegendes faustgroßes Carcinom, das periodisch eine bis zu 14 Tage dauernde komplette Stuhlverhaltung verursachte. Füllung per Klysma. *T* = stark geblähtes Transversum. *D* = Descendens. *St* = Stenose. *B* = Wandbeschlag durch Klystierflüssigkeit, die die Stenose passiert hat. Verlauf des Darmes sonst in diesem kleinen Abschnitt erkennbar.

massenhaften Entleerungen, wie sie sonst bei der *Hirschsprung*'schen Krankheit vorkommen, täglich mehrmals spontaner Stuhlgang ein. Die Stauung verschwand vollständig und der in weiter Ausdehnung riesenhaft gedehnt gewesene Darm zog sich auf eine normale Breite zusammen, zeigte auch mit einer kräftigen, gleichmäßigen Haustrierung normalen Tonus an.

Unterscheidung von Dünn- und Dickdarmstenose.

In der Literatur findet sich noch vielfach die Angabe, daß es große Schwierigkeiten habe, die Dünn- von der Dickdarmstenose zu unterscheiden. Der heutige Stand der Untersuchungsmethodik dürfte bei

einer solitären Stenose ernstliche Schwierigkeiten kaum noch aufkommen lassen. Ein Klysma entscheidet diese Frage meist definitiv. Nur bei multiplem Dünn- und Dickdarm angehörenden hochgradigen Stauungen kann ihre Identifizierung schwierig sein und ferner, wenn die Stauung sich vom Kolon in den Dünndarm fortpflanzt. Von unterscheidenden Merkmalen seien hervorgehoben: Stauung vor Anfüllung des Coecum kennzeichnet den Dünndarm, Sichtbarwerden nach Einlauf den Dickdarm. Die Valvulae conniventes können verstrichen sein und das Lumen des gedehnten Dünndarmes kann dem des Dickdarmes völlig gleichkommen. Breitenunterschiede sind also nicht verwendbar, wenn auch die Dickdarmerweiterung größere Dimensionen annehmen kann, schon weil der Dickdarm von vornherein breiter ist. Im Dickdarm findet sich in der Regel vor: eine Gasblase und ein Niveau, selten zwei, im Dünndarm meist multiple. In der Regel sind die das Kolon charakterisierenden Haustren im Bereich der Gasblase an dunklen bogenförmigen Linien erkennbar (Fig. 194 u. 197). Anormale peristaltische Phänomene, verstärkte aber fruchtlose Bewegungen, plötzliche ringförmige Contractionen, tonische Zusammenziehungen großer Abschnitte, weitgehende retrograde Transporte, Hin- und Herwiegen des Inhaltes sind naturgemäß am Kolon häufiger zu beobachten als am Dünndarm, sind aber in der Regel nur in ihrem Endeffekt zu sehen (Fig. 170, retrograder Transport) und sehr selten in Aktion anzutreffen. Im Prinzip sind es ähnliche Bewegungen, wie sie bei der Duodenalstenose beschrieben sind, nur sind sie an Ausdehnung viel größer. *Schwarz* gibt an, daß sich bei einer Darmsteifung der an der Stenose liegende sackartig erweiterte Darmabschnitt kontrahiert und dadurch, daß er unmittelbar an der Stenose sehr breit, weiter zurück eng ist, Pilzform annimmt. Eine Contractionswelle zieht von dem engen zum weiten Teil, also analwärts, setzt das Gas unter starken Druck und preßt es unter gurrendem Geräusch durch die Flüssigkeit hindurch. Nach Erschlaffung der Contraction nimmt der Darm wieder die ursprüngliche Form an. Die Ätiologie der Dickdarmstenose ist sehr mannigfaltig, mit Tuberkulose, Lues, Carcinom, chronischer Peritonitis, parenteralen Tumoren u. a. m. ist zu rechnen.

Kolon-carcinom.

Das größte praktische Interesse haben von den stenosierenden Prozessen am Kolon die Carcinome. Die Vorbedingungen für eine der klinischen zuvorkommende Röntgendiagnose des Koloncarcinoms liegen im allgemeinen günstig, sobald eine die Passage aufhaltende Stenosierung zustande gekommen ist, aber nicht so günstig wie sie z. B. beim Magencarcinom sind. Die Wiedergabe des Innenreliefs, die uns am Magen gleichsam ein genau gearbeitetes Negativ des in der Magenwand sich vollziehenden Prozesses gibt, welches zur Diagnose hinführt, ist am Darm bei Füllung per os nur äußerst selten herzustellen, weil der Brei gerade die Tumorstrecke meist rasch durcheilt. Viel eher schon erhalten wir einen Lumenausguß durch den Kontrasteinlauf; doch erscheint dieser wieder meist nicht so rein wie am Magen, weil sich nicht immer vermeidbar zwischen Darmwand und Kontrastmittel etwas kontrastmittelfreier Inhalt einlagert, der die Gestaltung der Silhouette beeinflußt. Es kann hier leicht ein feststehendes Scybalon täuschen. Im allgemeinen drängt sich aber der Kontrastbrei selbst bei schlecht entleertem Darm leicht zwischen den Scybala und der Darmwand hinauf. Sicherlich wird aber hier zu-

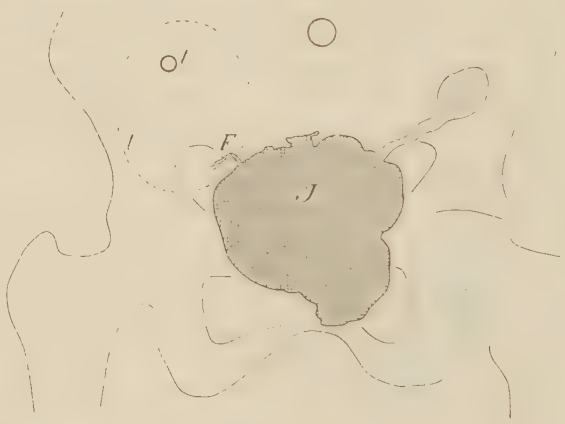
nehmende Erfahrung und vermehrte Vergleichsmöglichkeiten mit den Bildern gutartiger Stenosen unseren Blick schärfen und charakteristische Einzelheiten früher erkennen lassen. Das Hauptkennzeichen des Carcinoms, der einfache Füllungsdefekt, welcher der Schattenaussparung am Magenfüllungsbild gleichbedeutend ist, kommt am Darm durch zahlreiche Momente, wie unregelmäßige Haustrierung, retinierten Kot etc. etc. schon physiologisch zustande, so daß er nur mit größter Vorsicht und Kritik zu der schwerwiegenden Diagnose Carcinom verwandt werden kann. Ebenso wenig hat die einfache Unterbrechung der Füllung, solange sie nicht besondere Eigenarten aufweist (Fig. 199 u. 200), eine pathologische Bedeutung. In dem Fall der Fig. 196 waren auch bei mehrfach abgeänderter Untersuchungsmethodik keine sicheren Anhaltspunkte dafür vorhanden, daß ein Carcinom vorlag. Man konnte nur sagen, daß eine Stenose vorlag, die nach den sonstigen klinischen Erscheinungen am ehesten als Carcinom gedeutet werden mußte.

Wir werden den besten Einblick in die einschlägen Verhältnisse bekommen, wenn wir die verschiedene Erscheinungsweise des Kolon-

Carcinome mit Unterbrechung des Schattenbandes.

carcinoms im Bilde benützen. Der Gruppe mit ulcerierter Innenfläche, die infolge erhöhter Irritabilität der Darmwand oder anderer Momente eine Ansammlung von Kontrastbrei an der Stelle der Ulceration nicht duldet und dadurch eine auffällige Unterbrechung in der Kontinuität des Schattenbandes herbeiführt, werden wir noch bei der Colitis ulcerosa S. 329 begegnen; wenn diese Art Carcinom am Coecum sitzt, gleicht sein Röntgenbild dem der Ileocöcaltuberkulose. An anderen Darmstellen ist, wenn keine Haustrierung vorliegt, mit oraler Füllung der Nachweis gerade dieser Carcinome unsicher, weil Schattenunterbrechungen auch physiologisch vorkommen. Hier muß das Kontrastklysma ergänzend eingreifen, mit dem es nicht zu selten gelingt, den Carcinomkanal, der von oralwärts leer bleibt, zu füllen (Fig. 200).

Fig. 198.



Doppelfaustgroßes stenosierendes Carcinom im Coecum-Ascendens; operiert. Die kleine Marke *t* bezeichnet den am stärksten prominierenden Teil des Tumors. Ein kleiner Fortsatz *F* führt in den Tumor hinein als Andeutung einer „Carcinomstraße". Aufnahme 12h p. c. Die gestrichelte Linie *t* = Tumor. *J* = Ileum. Das Bild zeigt nur eine Striktur an der Ileocöcalklappe an, trotz der Größe des Tumors und seiner typischen anatomischen Form ist keinerlei Aussparung an der Tumorgrenze sichtbar.

Strikturierende Carcinome mit Abschluß des Füllungsbildes.

Bei erheblicher Stenosierung des Darmlumens kommt es zu einer Stauung, wie sie an sich jede Art der Stenose hervorrufen kann (Fig. 198).

Bemerkenswert ist, daß Patient an dauernden Durchfällen litt und der gesamte Brei in weniger als 24 Stunden die stenosierte Darmpartie überwunden hatte. Im Röntgenbilde erscheint die Stenose nur darum so weitgehend, als ob ein vollständiges

Passagehindernis vorläge, weil bei der Größe des Tumors feinste Kontraststreifchen, die sein Lumen durchziehen, nicht ausreichen, um einen Schatten zu werfen. Der Carcinomtunnel erschien darum leer. Nach Exstirpation des ungewöhnlich großen Tumors stellte sich eine völlig normale Darmfunktion ein. Patient nahm 24 *kg* in einem Jahre an Körpergewicht zu.

In dem folgenden Fall gibt eine sorgsame Betrachtung des Bildes schon einige für Carcinom bezeichnete Merkmale an die Hand (Fig. 199).

M. T., 46 Jahre alt, leidet seit einigen Wochen an Obstipation und heftigen Schmerzen in der linken unteren Bauchseite. Durch tägliches Klystier werden Entleerungen erzielt, die subjektiv nicht ausreichend sind und keine Linderung für die Schmerzen bringen; Abmagerung 10 *kg* in 4 Monaten. Oberhalb des linken Lig. Pouparti ein harter, ziemlicher glatter Tumor, in die Tiefe reichend. Die Fäces zeigen schon makroskopisch Blut und viel Schleim, bei der Rectoskopie erweist sich der Rectumschenkel des Sigma unnachgiebig. Ein Versuch, in ihn einzudringen, löst heftige Schmerzen aus.

Röntgenuntersuchung: Der Brei wird nach ca. 18 Stunden im Descendens angehalten; bis zu 48 Stunden ist ein Durchtritt überhaupt nicht zu sehen, wiewohl die täglichen Klysmen eine regelmäßige, wenn auch stark verzögerte Förderung ergeben hatten. Trotz der sehr engen Abschnürung ist eine Erweiterung des prästenotischen Schattenbildes nicht bemerkbar. Die stärkeren Windungen des Darmrohres lassen auf eine Elongation schließen. Etwas weit erscheint nur das entfernt liegende Coecum-Ascendens. Auch die Haustrierung ist eine lebhafte bis auf das letzte handbreite Stück unmittelbar vor der Stenose. Besondere Aufmerksamkeit möchte ich auf die eckigen, gestreckten, stellenweise eingezogenen Konturen dicht am Tumor (t^1) richten, die bei oraler Füllung, bei der der Brei Zeit hat, sich fest und prall ins Lumen einzulagern, viel deutlicher hervortreten als beim Klysma. In Fig. 200 sehen wir das gleiche Darmstück, das oralgefüllt detailreich sich darbietet, eiförmig glatt ohne alle Einzelheiten. Hiermit tritt ein Vorteil der oralen Methode hervor, der gelegentlich wertvoll werden kann. Bei der rectalen Füllung erzielt man wieder eher eine Reliefbildung am entgegengesetzten Tumorende. Hier sind Trichterbildungen, fingerförmige Fortsätze und andere abnorme Bildungen beobachtet, die einem Ausguß des distalen Tumorendes entsprechen (in Fig. 200).

Fig. 199.

Stark blutendes strikturierendes Carcinom im unteren Descendens. Aufnahme 48h p. c. Zu beachten ist die abnorme Konturierung bei t^1, auf der Platte viel deutlicher als auf der Zeichnung, t^1—t^2=palpabler Tumor.

Im Tumorbezirk liegt ein ganz matt schattierter Kanal, durch den sich die Füllung des ganzen Kolons überraschend schnell vollzog. Retrograd passierten den Tumor also in wenig Minuten Brei-

quantitäten, deren Durchtritt anterograd mehr als drei Tage erforderte, vielleicht spontan überhaupt nicht erfolgt wäre.

Stenosierendes Carcinom mit sichtbarer Carcinomstraße.

Eine Gruppe von Koloncarcinomen nähert sich bezüglich ihrer röntgenologischen Diagnostizierbarkeit dem Magencarcinom: das sind diejenigen, bei denen das Carcinom auf eine größere Strecke hin ein genügend breites Lumen offen läßt, um einen sichtbaren Schatten der Carcinomstraße auf die Platte zu bringen (cf. die Magenbilder Fig. 111, 115, 116).

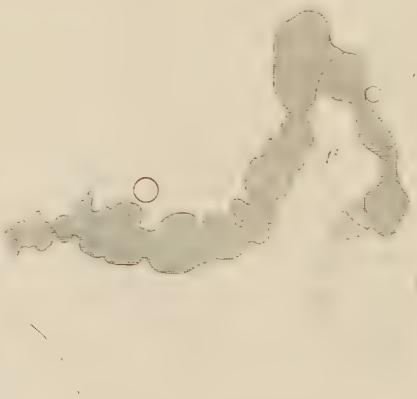
Bei dem folgenden Fall handelt es sich um eine 73jährige Dame, die seit einigen Monaten an großer Schwäche, Appetitlosigkeit und Schmerzen am linken Rippenbogen litt. Obstipation hat seit Jahrzehnten bestanden; spontaner Stuhl erfolgt in der Regel erst am 3. Tage; Öleinlauf und Abführmittel wirken leicht; in Intervallen von mehreren Wochen Temperatursteigerungen bis zu 38,8; in den Fäces Bencidin- und Guajakreaktion stark positiv. Hb. 60%.

Röntgenuntersuchung: 12 Stunden nach der Breiaufnahme hatte die Spitze des Schattenbandes die linke Flexur überschritten; in den nächsten 12 Stunden war sie aber nur um Handbreite weiter vorgerückt und blieb weitere 24 Stunden an gleicher Stelle stehen (Fig. 201). Nur

Fig. 200.

Derselbe Fall wie Fig. 199 nach Klysma. Das orale Tumorendstück zeigt einen uncharakteristischen Ausguß, das aborale dagegen einen unregelmäßigen, gezackten Fortsatz *F*, entsprechend dem Carcinomzapfen in Fig 115. (Cf. Röntgenogramm-Taf. VII *a*.)

Fig. 201.



Doppelfaustgroßes Carcinom des Kolon descendens etwas unter der linken Flexur, 48h p. c. aufgenommen. Die kleine Marke bezeichnet die Höhe des palpablen Tumors. $t^1 - t^2$ = Tumor.

ganz matte Streifchen und Flecke distal von dem Tumor t^1—t^2 deuten an, daß sich von der Hauptmasse kleine Quantitäten allmählich, anscheinend fast kontinuierlich, loslösen und analwärts wandern.

Das in Fig. 201 festgehaltene Bild enthält wertvolle Anhaltspunkte für ein Carcinom. Einmal ist die Achse des Descendens, am Beginn des Tumors abgebogen, und zwar nach außen hin, wie es sonst in der Regel nicht vorkommt. Dann ist das Lumen mehrfach wechselnd, die Konturen stellenweise gestreckt, steif aber glatt, nicht, wie man es vermuten sollte, höckrig, uneben. Die mehrfachen Ausbuchtungen haben keine Ähnlichkeit mit Haustren.

So überzeugend und sinnfällig wie beim Magencarcinom sind die röntgenologischen Symptome allein selbst bei diesem weit vorgeschrittenen Fall nicht. Aber im Verein mit den sonstigen klinischen Daten geben sie von dem vorliegenden Krankheitsprozeß eine anschauliche Vorstellung.

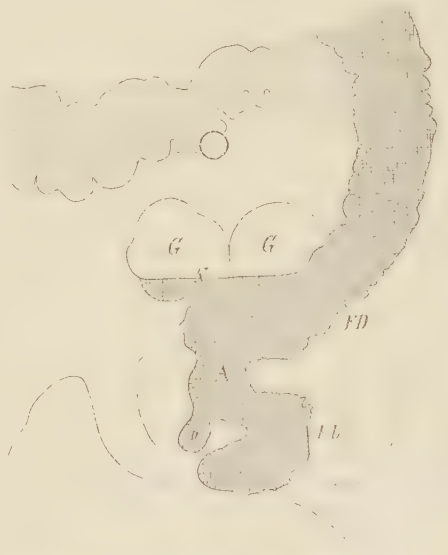
Carcinom mit Randdefekten

Weitgehende Veränderungen, besonders in der Randbildung, hat das folgende Carcinom am Rectumschenkel des Sigma, dem Lieblingssitz bösartiger Neubildungen, und in der Ampulle hervorgerufen.

38jähriger Postbeamter, der an heftigen Schmerzen in der Blasengegend und an Obstipation litt; dauernde okkulte Blutungen, Hb. 48%. Das Rectoskop kann bis 12 *cm* vordringen, findet dort einen starren Widerstand. Digital kann man verhärtete Wandungen tasten und zur Blase hin eine tiefe, durch Zerfall entstandene Höhle, in die der Finger mehrere Zentimeter tief eindringt und aus der es nach Berührung stark blutet.

Nach Kontrasteinlauf erhielt man das Bild in Fig. 202. Die Ampulle ist in ein starres, enges, mehrfach gebogenes Rohr verwandelt. Die Wandungen zeigen zahlreiche Einkerbungen, Ecken und Zacken. Die normale Rundung ist auf weite Strecken verloren gegangen. Die tiefe Höhle zur Blase enthält Kontrastbrei. Die starke Gasansammlung und die weiten Flüssigkeitsniveaus zeigen die erhebliche Erweiterung des Sigma an.

Fig. 202.



Ausgedehntes stenosierendes Carcinom am Rectum schenkel der Flexur mit ausgedehnter Infiltration in der Wand der Ampulle. D = ein zur Blase ziehendes Divertikel, A = das obere Ende der oberhalb des mit dem Finger vom Anus aus noch leicht erreichbaren Divertikels gelegenen Ampulle. N = Flüssigkeitsniveau im dilatierten prästenotisch gelegenen Sigma, G = Gas. FD = Füllungsdefekte. Füllung per Klysma.

Das lange Latenzstadium des Carcinoms hat zur Folge, daß es mitunter erst in vorgeschrittenem Stadium zur Beobachtung kommt, in welchem den klinisch Erfahrenen schon vor der Röntgenuntersuchung Tumor und Blutungen die Diagnose sicher erscheinen lassen. Wenn der Tumor aber an unzugänglicher Stelle, unter den Rippenbögen oder tief im kleinen Becken liegt oder wie beim Scirrhus besonders klein ist und okkulte Blutungen fehlen, kann die Röntgenuntersuchung die alleinige Möglichkeit zur Stellung der Diagnose geben. In den letzten Jahren, in denen ich die rectale Methode viel mehr verwende, konnten häufig Carcinome aufgedeckt werden bei so geringfügigen Allgemeinerscheinungen, daß mit einer malignen Neubildung überhaupt kaum gerechnet wurde. Man betrachte bei unbestimmten klinischen Erscheinungen, auch wenn keinerlei Obstipationserscheinungen vorliegen, die Untersuchung niemals als abgeschlossen, solange nicht die orale

Methode durch eine rectale Füllung ergänzt ist. Es ist dies der springende Punkt einer der Zeit entsprechenden röntgenologischen Dickdarmdiagnostik und der eindringliche Hinweis soll es erübrigen, die sonst entbehrliche Kasuistik weiterzuführen.

Nicht stenosierende Tumoren im Rectum, Polypen etc. werden leicht verdeckt und markieren sich meist erst bei erheblicher Größe im Bilde.

Die Ursache für die bessere Durchlässigkeit einer Stenose für von oralwärts herkommenden Brei erblickt *Schenk* darin, daß der Zugang zur Stenose unter dem Einfluß der gewohnten Passage des Darminhaltes in ihrer Form sich diesem Vorgang bestmöglichst angepaßt hat, daß dagegen ein retrograder Strom die stenosierte Stelle unpräpariert und dadurch unter ungünstigeren Bedingungen antrifft. Es ist auch mit der Möglichkeit zu rechnen, daß der rasch andrängende Einlauf Spasmen auslöst, die den Weg versperren. Wenn die orale Füllung anstandslos hindurchgeht, der Einlauf aber völlig angehalten wird, nennt man die Stenose Ventilstenose; die gleiche Bezeichnung ist natürlich auch für das umgekehrte Verhalten zutreffend.

Ventilstenose.

Auf einen weiteren technischen Hilfsgriff möchte ich noch aufmerksam machen. Der Rand des Schattenbandes, gleichviel ob der Darm von unten oder oben her gefüllt wird, ist häufig durch die Projektion des anliegenden Darmrohres überschattet, ähnlich der Überschattung der ganzen Stenose im Fall der Fig. 195, und erscheint dann in einer glatten, nichtssagenden, konvexen Abrundung; durch eine Wendung des Patienten ähnlich wie sie zur Darstellung einer rückwärts gezogenen Pars pylorica beschrieben ist, kann man die Füllungsspitze aus dem verdeckenden Schatten herausbringen und in dieser Stellung auf der Platte festhalten. Man bekommt dann öfter pathologische Zeichnungen zu Gesicht, die sonst vollkommen verloren gehen.

Darmdivertikel.

Über positive Röntgenbefunde bei multiplen Darmdivertikel, wie sie vor allem das Sigma betreffen und über Divertikulitis liegen bisher nur wenig Publikationen vor *(de Quervain, Carman, Case)*. In einem meiner Fälle von echter Divertikulitis in den untersten Sigmaabschnitten, der zur Operation kam, konnte ich einen charakteristischen Befund nicht erhalten, wahrscheinlich, weil die ganze Darmwand derb infiltriert und durch Perikolitis fest verwachsen war und auch Schmerzen und Ungeduld des Patienten die Anwendung aller erforderlichen technischen Maßnahmen verhinderten. Der typische Befund sind kleine fingerkuppenförmige, den Darmrand überragende Schatten, einzeln oder gruppenweise geordnet. Daß der Befund bisher so selten erhoben wurde, liegt daran, daß die Divertikel, die an sich nicht häufig sind, vielfach erst dann klinische Erscheinungen machen, wenn Entzündungen von ihnen ausgehen, daß diese aber klinisch wenig charakteristisch sind und deshalb selten als divertikuläre diagnostiziert werden und daß außerdem zu ihrer röntgenologischen Darstellung meist besondere Maßnahmen nötig sind. Man fahndet auf sie am besten, nachdem der Kontrastbrei oder das Klysma, das möglichst eine Stunde beibehalten werden soll, den Darm verlassen haben. Sie können mehrere Tage mit dem Schwermetall gefüllt bleiben. Gegen Verwechslung mit Ausbuchtungen der Haustren und Steinbildungen schützt neben anderen die Prüfung auf

Konstanz. Das Bild einer durch Carcinom hervorgerufenen Divertikelbildung zeigt Fig. 202. *Adolf Schmidt* konnte röntgenologisch eine (angeborene) Erweiterung und Divertikelbildung der Pars descendens duodeni und *Gösta Forssell* und *Einar Kay* ein Divertikel ohne Dilatation in der Gegend der Flexura duodeni-jejunalis bei einer 41jährigen Frau feststellen, das erhebliche Magenbeschwerden verursachte und operativ entfernt werden konnte. Ist die Entzündung der Darmwand weiter fortgeschritten, so sieht man eine Verschmälerung des Schattenbandes. Gleichzeitig werden die Haustren undeutlicher. Das Bild kann ähnlich werden, wie bei Carcinom. Während beim Krebs jedoch der Schattenausfall unvermittelt einsetzt, zeigt er bei der Entzündung einen allmählichen Beginn. Der verschmälerte Abschnitt ist bei Divertikulitis und Kolitis bezw. Perikolitis am Rande oft auch mehr oder minder fein gezähnt.

Zusammenfassung.

Wenn ich die bisherigen Erfahrungen mit der Röntgenmethode bei der Darmstenose und den Darmtumoren, speziell dem Carcinom, am eigenem Material und den Veröffentlichungen Anderer zusammenfasse, so läßt sich sagen, daß Dünndarmstenosen, benigne und maligne, mit einiger Sicherheit erst erkannt werden können, wenn sie zu erheblicher Stauung des Inhaltes geführt haben. Am Kolon dagegen kann jeder Grad von Verengerung durch wohlüberlegte Anordnung der Untersuchung zur Darstellung gebracht werden. Eine vorgefundene Verschmälerung des Schattenbandes muß zunächst mit Kritik daraufhin geprüft werden, ob sie wirklich der Ausdruck einer Stenose oder nur eine scheinbare, zufällige ist. Welche Art von Stenosierung dann vorliegt, ob durch peritoneale Umschnürungen, durch Adhäsionen, durch Schrumpfungen im Gefolge von tuberkulösen oder anderen Geschwüren, durch Tumoren, Incarcerationen etc. wird aber endgültig in der Regel nur unter Berücksichtigung der übrigen klinischen Daten entschieden werden können. Röntgenologisch muß man sich bisweilen mit dem Nachweis, daß überhaupt eine Stenose vorliegt, und mit ihrer genauen Lokalisation begnügen. Eine der häufigsten Ursachen für eine Kolonstenosierung, das Carcinom, weist aber in der Regel in dem Stadium, in dem es dem Arzt zur Behandlung zugeht, schon einige röntgenologische Symptome auf, die der Diagnose einen, über die bloße Wahrscheinlichkeit hinausgehenden Grad von Sicherheit verleihen. Die hierher gehörenden Symptome sind völlige Unterbrechungen des Schattenbandes, Aussparungen im Schattenbilde, Einengungen auf kleinere oder größere Strecken, Starrheit der Konturierung neben Unebenheiten und Unregelmäßigkeiten derselben. Es sind alle technischen Hilfsmittel aufzuwenden, um die Abweichungen von der Norm einmal zur Wahrnehmung zu bringen, und ferner durch eine Wiederholung der Untersuchung ihre Beständigkeit nachzuweisen. Es unterliegt keinem Zweifel, daß eine nach Überwindung der technischen Schwierigkeiten rasch zunehmende Erfahrung auf diesem Gebiete die diagnostischen Erfolge in kurzem ganz wesentlich steigern wird. Von einer Frühdiagnose des Carcinoms werden wir aber bis auf weiteres auch hier absehen müssen; bei der wesentlich günstigeren Operationsprognose, die die Koloncarcinome vor dem Magencarcinom haben, ist aber schon durch die erheblich frühere Erkennungsmöglichkeit mittelst der Röntgenmethode für den Patienten viel gewonnen.

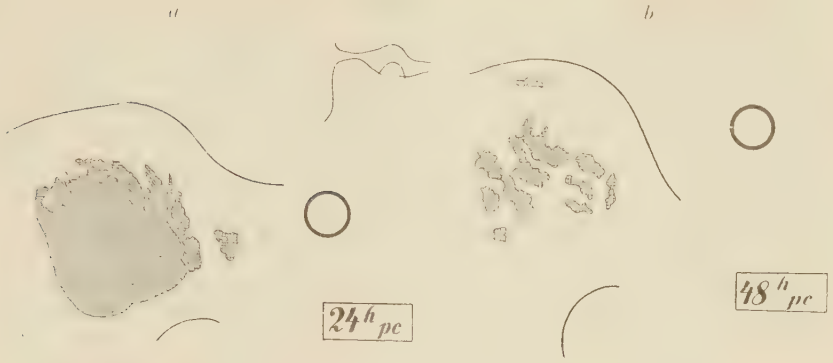
Colitis catarrhalis, mucosa, ulcerosa und Ileocöcaltuberkulose.

Die röntgenologische Kasuistik der chronischen Kolitis jeglicher Art ist bisher trotz der Häufigkeit des Leidens wenig umfangreich. Auch nachdem wir von chirurgischer Seite durch *Stierlin* im Jahre 1911 erfahren haben, daß die Röntgenmethode für die Erkennung ulceröser, infiltrierender und indurativer Prozesse am Kolon erheblich mehr leisten kann als die übrigen klinischen Untersuchungsmethoden, ist der Zuwachs autoptisch belegter typischer Röntgenbilder schwach geblieben. Der Grund hierfür dürfte darin zu suchen sein, daß diejenigen Kolitiden, die eine chirurgische Behandlung erfordern, meist schwere mit tiefgreifenden anatomischen Veränderungen sind. Diese treten an Zahl gegenüber den intern behandelten zurück und werden von den Chirurgen meist ohne vorangegangene Röntgenuntersuchung behandelt. Die leichteren, die der inneren Therapie vorbehalten sind, geben aber wieder viel weniger ausdrucksvolle Bilder, welche in der Regel mehrdeutig sind und nur selten durch eine Autopsie erklärt werden. Jedoch haben einige wenige, meist auch autoptisch sichergestellte weitere Fälle von *Case, Haenisch, Kienböck, Schwarz* und *Novascinsky, Stierlin* u. a. uns in den letzten Jahren noch über eine Reihe anatomischer und funktioneller Besonderheiten aufgeklärt, so daß wir heute durch eine in der Technik sorgsame und eingehende Röntgenuntersuchung wertvolle Aufschlüsse über kolitische Vorgänge und Zustände erhalten können; die allen gemeinsamen, im Röntgenbild ersichtlichen, nach mancher Richtung stark ausgeprägten, aber individuell sehr wechselnden Charaktere seien vorangestellt.

Funktionelle Störungen.

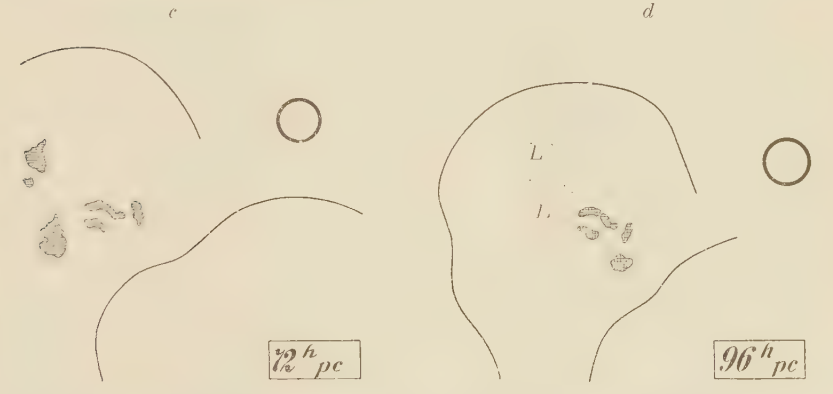
Der katarrhalische, ulcerierte oder entzündete Dickdarm befindet sich im Zustand gesteigerter motorischer Erregbarkeit, die sich in mehrfacher Art äußern kann. So kann bei der Kolitis auch das mildeste mit Mondamin zubereitete Klysma zuweilen einer großen Intoleranz begegnen, so daß es rasch wieder ausgestoßen wird. Ferner zeigt das Kolon häufig eine ausgesprochene Hypermotilität, die entweder nur partiell auftritt, und auf diese kommen wir noch bei der Colitis ulcerosa zurück, oder das ganze Kolon betrifft und sich dann in Diarrhöen äußert. Hypermotilität in einzelnen besonders proximalen Abschnitten kann dagegen mit hartnäckigster Obstipation verbunden sein. Dyskinetische Hypermotilität (s. S. 363) führt zu gehäuften retrograden Transporten. Für das Zustandekommen einer ganzen Reihe abnormer und gerade sehr auffälliger Erscheinungen im Röntgenbild dürften neben anderen Momenten weitgehende Tonusschwankungen der Darmwand verantwortlich zu machen sein. Hierher gehört ein rascher Wechsel in der Breite des Darmbildes, den man bei einer mehrere Minuten anhaltenden Schirmbeobachtung gelegentlich direkt beobachten kann und den man bei den Serienaufnahmen bequemer durch einen Plattenvergleich nachweist. In wenigen Augenblicken kann der eben noch mehrere Querfinger breite Darm sich bis auf Zeigefingerbreite und darunter zusammenschnüren. Der Palpation sind diese Hypertonien und Spasmen öfter zugänglich, besonders leicht, wenn sie das Colon descendens betreffen;

Fig. 203.



24 h p. c. Ein ziemlich gleichmäßiger Herd, in der rechten Flexur zurückgeblieben, von dem, überwiegend distalwärts, die oben beschriebenen Streifen auslaufen. Der sonstige gesamte Kontraststuhl befindet sich bereits im Descendens und distalwärts davon.

48 h p. c. Der homogene Schattenfleck ist in Streifen aufgelöst, die kurzen zeigen Komma- oder Bohnenform, zum Teil sind es nur rundliche Flecke.



72 h p. c. Die Zahl der Streifchen stark herabgesetzt, inzwischen war eine spontane Entleerung erfolgt, bei der aber nur etwa 1/3 des Kontrastmittels aus dem Darm ausgestoßen wurde.

96 h p. c. Die Zahl der Flecke ist auf 5 zurückgegangen, ihr Umfang kleiner geworden, kleine Luftbläschen ihnen angelagert.

144 h p. c. 24 Stunden nach einer durch Folliculi Sennae bewirkten ausgiebigen Entleerung noch 4 Klümpchen, an Größe und Schattenintensität den früheren ungefähr gleich.

Barium in Schleimhautfalten bei Colitis catarrhalis.

sie sind von *Glénard* als Chorde colique beschrieben und als Kolonspasmus bekannt.

Unebenheiten der Schleimhaut.

In den Falten der hyperthrophischen, meist stark gerunzelten Schleimhaut, wie wir sie vom rektoskopischen Bilde der Kolitis her kennen, bleibt das Kontrastmittel leicht haften und ordnet sich zu Streifen an, die mehrere Zentimeter lang und bleistiftdick werden können. Diese sind meist bogenförmig gekrümmt und in der Regel gruppenweise angeordnet. Sie können bis zu mehreren Tagen an der gleichen Stelle verweilen und werden auch durch ein Abführmittel oder ein Klysma nicht immer gänzlich entfernt (Fig. 203).

In dem Falle der Fig. 203 handelt es sich um eine Lehrerin; der Dickdarmkatarrh bestand 4 Jahre in mittlerer Intensität, eine der Hauptbeschwerden war Obstipation.

Fig. 204.

48h p. c. Colitis catarrhalis bei einem 11jährigen Knaben. Darm sehr stark gebläht, enthält neben den sehr geringen Bariumresten fast nur Luft. In der linken Flexur dünner schleierhafter Überzug mit einer matten Streifung, außerdem isolierte Flecke von tiefer Schattengebung, die auf Faltenbildung hinweisen und mit den Streifchen zusammen eine partielle „Marmorierung" andeuten. (Cf. Röntgenogramm Tafel VII *d*.)

Im Descendens sieht man Ablagerungen in den Falten der entzündeten Schleimhaut meist anders angeordnet. Es sind gewöhnlich längere und längs verlaufende Streifungen (Fig. 204), an die sich gelegentlich in kleineren oder größeren Abschnitten dendritische Verzweigungen anschließen. Wenn die kontrastmittelgefüllten Falten die Ränder des Darmbildes umziehen, verursachen sie Einkerbungen, wie wir sie von den Falten der großen Kurvatur am Magen her kennen (Fig. 45). Auch die Längsstreifungen am Darm gleichen im Aussehen und teilweise in der Ätiologie den gleichen Bildungen am Magen (Fig. 46).

Mit dem Kontrastmittel vermengter Schleim.

Der bei der Kolitis stets vorhandene Schleim tritt, wenn er mit dem Bariumpulver beladen ist, in Form von verschieden großen Klümpchen auf, die auch nach der Passage des Kontraststuhles im Darmlumen zurückbleiben können und als rundliche, ovale oder stern-

förmige dunkle Flecke in den hellen grauen Darmschatten erscheinen. Die Schattendichte derselben ist meist viel geringer als die der mit dem reinen Kontrastmittel angelegten Falten. Der Schleim kann auch ausgebreitet der Darmwand anhaften und ihr eine große Klebrigkeit verleihen, mittels der sie Barium flächenhaft in dünner Schicht wie Streusand oder in zarten Streifchen festhält. Im Bilde scheinen dünne Schleier die Innenwand zu überziehen, die stellenweise ein netzartiges Gewebe aufweisen (Fig. 207). Deutlich werden die zarten Linien meist nur, wenn der Darm wie bei der Kolitis recht häufig, stärker gasgefüllt ist, und dadurch einen sehr hellen Untergrund abgibt (Fig. 207).

Will man sich Gewißheit darüber verschaffen, ob dunkle Flecke von einfachen Ablagerungen oder Schleim herrühren, dann entleert man nach *Case*'s Vorschlag den Darm mittels Einlauf und kann bariumhaltigen Schleim im Dejekt in Klümpchenform vorfinden.

Gasgehalt.

Meist findet sich bei der Kolitis ein sehr hoher Gasgehalt (cf. Fig. 204), der die Flexuren keulenförmig auftreiben und das Darmlumen auf die 2- und 3fache Breite dehnen kann. Bei den Entleerungen wieder wird das Gas mitunter vollständig ausgestoßen, so daß der gleiche Darm wenige Stunden später gasarm angetroffen wird. Der negative Befund spricht also nicht gegen Kolitis.

Colitis chronica ulcerosa.

Ein Dickdarmgeschwür ist zum erstenmal von *Stierlin* beschrieben (Zeitschrift f. klin. Medizin, 75. Bd.), und zwar als ein Solitärulcus im Coecum bei einer Colitis chronica ulcerosa. Ein Schatten dieses Ulcus kam dadurch auf die Platte, daß seine Ränder unterminiert waren und genügende Quantitäten Schwermetall festhielten. Es erschien als zweifrankstückgroße runde Scheibe mit dunklem Rand und hellem Zentrum, die etwas getrennt von dem übrigen Schatten isoliert aus dem helleren Untergrund deutlich hervortrat und sogleich zur richtigen Diagnose hinleitete. Derartige Bilder sind aber große Seltenheiten. Die multiplen, verschieden großen und verschieden tiefen Ulcerationen, die die Colitis chronica ulcerosa auszeichnen, sind im Röntgenbilde im allgemeinen nicht mit Sicherheit zu erkennen, weil die Schleimhaut und die Darmwand außer den ulcerierten Stellen noch zahlreiche, durch Falten, Infiltrationen und Indurationen geschaffene Unebenheiten und Höckrigkeiten aufweisen, die ganz ähnliche Schattenflecke geben wie ein Ulcus. Hierzu kommen noch die gleich aussehenden Schleimklümpchenschatten.

Kontinuitätstrennung des Schattenbandes.

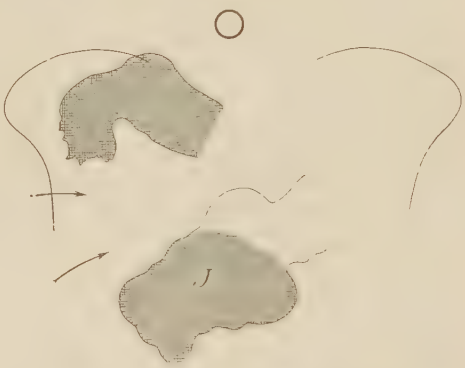
Der Nachweis eines Dickdarmgeschwürs ist darum gerade so, wie wir das beim Ulcus duodeni gesehen haben, viel seltener ein direkter, in der Regel vielmehr ein indirekter, überwiegend durch funktionelle Eigentümlichkeiten ermöglicht. Auch diese sind zuerst von *Stierlin* erkannt und als Störung des motorischen Verhaltens der erkrankten Darmwand bezeichnet. *Stierlin* fand regelmäßig auch in häufig wiederholten Serienuntersuchungen die ulcerös erkrankte Stelle entweder ganz leer oder durch eine feine, eigenartige, schleierhafte Schattenbildung gekennzeichnet (ähnlich wie das marmorierte Stück der Flex. lienalis in Fig. 204). Die erkrankten Darmteile sind „aus der Schattenkontinuität gleichsam ausgelöscht“ (s. Fig. 198 u. 206). *Stierlin* nimmt an, daß die durch das Ulcus hervorgerufene erhöhte Reizbarkeit des Darmes am Sitz des Ulcus selbst ein Verweilen des Darminhaltes daselbst nicht

duldet und diesen sofort über die kranke Stelle hinweg bis in das Gesunde hinein durch kräftige Contraction weiter treibt, und zwar so schnell, daß es auch bei kurz hintereinander vorgenommenen Aufnahmen nicht gelingt, zusammenhängende Kontrastmengen daselbst auf die Platte zu bringen. Der Darm zeigt diese Unfüllbarkeit der erkrankten Stelle, gleichviel, ob es sich um ein einfaches, ein tuberkulöses, ein dysenterisches oder ein carcinomatöses Geschwür handelt, gleichviel, ob dasselbe oberflächlich oder tiefgehend ist und unabhängig von dem Sitz und der Ausdehnung des Krankheitsprozesses. Die Schattenlücke entsprach in den *Stierlin*'schen Fällen genau der Ausdehnung des Krankheitsprozesses. Bei oberflächlichen Geschwüren hat *Stierlin* während der Narkose im Niveau des Ulcus Contractionen der Ringmuskulatur gesehen und hierin eine einwandfreie Bekräftigung seiner Annahme einer wesentlich gesteigerten Reizbarkeit des Darmes an der erkrankten Stelle erblickt.

Ileocöcaltuberkulose.

Ein ganz besonders auffälliges Aussehen bekommt das Schattenbild der Colitis ulcerosa, wenn die Ulceration im Coecum-Ascendens, in dem der Brei normalerweise am längsten verweilt und sich am stärksten anhäuft, sitzt und man die Aufnahme zu einer Zeit macht, in der noch erheblicher Kontrastrest im Ileum, der andere Teil in der rechten Flexur sich befindet, also 5—8 Stunden p. c. Diesen Bildern kann man öfter begegnen; sie sind der klinisch bedeutungsvollste Hinweis auf die in ihren Anfängen oft äußerst schwierig zu erkennende Ileocöcaltuberkulose geworden. Das sehr auffällige Röntgenbild hat natürlich an sich nichts für Tuberkulose Spezifisches, aber da gerade am Coecum die Tuberkulose besonders häufig vorkommt, wird ein solcher radiologischer Befund zunächst einmal die große Zahl der Möglichkeiten, mit denen im Initialstadium der Ileocöcaltuberkulose zu rechnen ist, einer Darmdyspepsie, einer chronischen Appendicitis, eines Dünn- und Dickdarmkatarrhs, einer Neurose etc. stark einengen und das Vorliegen eines Ulcus nahezu sicherstellen. Unter erneuter Berücksichtigung der klinischen und anamnestischen Daten wird die weitere Differenzierung der verschiedenen in Betracht kommenden Geschwürsprozesse dann fast stets mit großer Sicherheit möglich sein. Das Schema einer Ileocöcaltuberkulose stellt die Fig. 205 dar.

Fig. 205.



Schema einer Ileocöcaltuberkulose. Die Pfeile bezeichnen den Schattenausfall.

In dem Fall der Fig. 206 wurden durch das Röntgenbild die diagnostischen Erwägungen auf den richtigen Weg gebracht schon zu einer Zeit, in der sonst eine sichere Diagnose nicht hätte gestellt werden können. Der Operateur gab an, daß es der ihm am frühesten zugeführte Fall von Ileocöcaltuberkulose gewesen, es war noch voll-

ständige Entfernung des kranken Darmabschnittes ohne große Schwierigkeiten möglich.

N. N., 29 Jahre alt, vor einigen Jahren linksseitiger Lungenkatarrh, seit einem Jahr Magen- und Leibschmerzen in Anfällen von großer Heftigkeit unter Temperatursteigerung von mehreren Tagen Dauer auftretend, öfter scheinbar unmotivierte Durchfälle; dabei gelegentlich Schmerzen in der Blinddarmgegend, ohne daß anfänglich dort eine Resistenz fühlbar war. P. F. normaler Befund. Fäces zeigen wechselnde Konsistenz, aber keinen Schleim, kein okkultes Blut und keinen Eiter; bisherige Diagnose: Gastroptose, Dünndarmkatarrh, phtisische Dyspepsie.

Die Röntgenuntersuchung ergab das sehr charakteristische Bild der Fig. 206 (die Untersuchung wurde in einer Periode von Obstipation

Fig. 206.

Ileocöcaltuberkulose (Röntgenbefund der Colitis ulcerosa) 12^h p. c. (aus äußeren Gründen etwas verspätet aufgenommen). J = Ileum. Pfeil = das leere Coecum-Ascendens, punktierte Linie = unsichere Resistenz. tt = kollabierter (?), sonst gesunder Darm (cf. S. 334). (Cf. Röntgenogramm Tafel VIII *c*.)

gemacht). Zu einer Zeit (12^h p. c.), wo man auf stärkere Anfüllung im Coecum rechnen konnte, war das letztere völlig leer. Es zeigt auch nicht einmal die geringsten Flecke oder Schleier; im oberen Ascendens befindet sich ein schmaler, an den Rändern aufgelockerter und daran anschließend nebeneinander liegende, wollfadenstarke strangartige Schatten. Bei der Operation fanden sich im Coecum mehrere, nicht besonders tiefe Ulcerationen und mäßige Infiltrationen der Wand. Der Krankheitsprozeß deckte sich an Ausdehnung — worauf *Stierlin* in seinen Fällen gleichfalls hingewiesen hatte — hier genau mit der Schattenlücke. An der Stelle des Wiederbeginns der Füllung war der Darm gesund und auch im ganzen weiteren Verlauf des Kolon war nichts Pathologisches zu finden.

Bei der nichttuberkulösen chronischen ulcerösen Kolitis sind häufiger die distalen Abschnitte betroffen, während das Coecum-Ascendens ver-

schont bleibt. Demzufolge ist bei einer Aufnahme or. 12 h p. c. oder später das Coecum-Ascendens gut, der Darm von Beginn der Ulcerationen an dagegen schwach gefüllt und stellenweise leer. Bei vorgeschrittenen und ausgedehnten Prozessen entstehen auch hier sehr auffällige und charakteristische Bilder, deren Eigenart noch durch die vielfach hinzutretende Induration und Versteifung weiter Darmwandstrecken erhöht wird. *Stierlin* beschreibt ein Kolon descendens mit schweren ulcerativen Zerstörungen im Röntgenbild als mattmarmorierte Säule (cf. Fig. 207) (Zeitschrift f. kin. Med., Bd. 75, Heft 5—6), die parallelrandig und vertikal gestellt war und feine lange schleierartige Schattengebilde als Spuren einer raschen Kotbeförderung aufwies. Die Sprenkelung durch zahlreiche Schattenflecke verursachte das marmorierte Aussehen. Nur darin dürfte *Stierlin* nicht ganz das Richtige getroffen haben, daß er diese Flecke als das röntgenologische Korrelat von Ulcerationen ansieht. Wir haben oben gesehen, daß eine gleiche Marmorierung durch Flecke anderer Herkunft zustande kommen kann. Die Lebhaftigkeit des röntgenologischen Bildes wird in der Regel dadurch gesteigert, daß ein hoher Gasgehalt das Organ hell leuchten und es mit seinen ungewöhnlichen Konturen aus der Umgebung scharf heraustreten läßt (cf. auch Fig. 204). Die Randzeichnung kann bei Indurationen und Adhäsionen vielfach durch rundliche, zackige und sonst mannigfach geformte Füllungsdefekte unterbrochen sein.

Fig. 207.

Colitis ulcerosa im Descendens. (Nach *Stierlin*.)

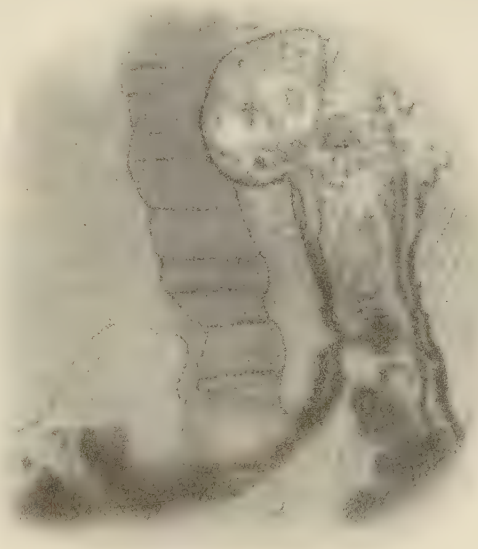
Faulhaber und *Reinhard* machen darauf aufmerksam, daß in manchen Fällen von nicht strikturierender tuberkulöser oder krebsiger Infiltration doch eine Füllung der ulcerierten Darmteile stattfinden kann und die typischen Kennzeichen nach *Stierlin* dann fehlen. In solchen Fällen erscheint aber das Coecum-Ascendens sehr klein, die Form ist pathologisch, die Wandung starr und die Entleerung erfolgt rasch.

Die starke Reizbarkeit des Darmes, wie sie bei der Kolitis regelmäßig vorliegt, und die Raschheit, mit der der Kontrastbrei das Kolon durcheilt, haben häufig zur Folge, daß nur geringe Breireste an der zur Untersuchung eingestellten Darmwand haften bleiben und die typischen Einzelheiten nicht zur Ausprägung kommen. Man kann sich in diesen Fällen damit helfen, daß man noch einen Kontrasteinlauf hinzufügt, diesen wieder auslaufen läßt und dann unmittelbar eine Aufnahme

anschließt. Die Flecken und Streifungen bleiben meist noch nach mehreren Entleerungen bestehen. Wenn das Rectum mit befallen ist, dann wird auch sein Lumen wesentlich enger. Es kommt nicht mehr zur Bildung einer weiten Ampulle und es entsteht ein ähnliches Bild, wie es Fig. 202 (Scirrhus des Rectum) wiedergibt.

Ein diagnostisch beachtenswertes Symptom für das Ergriffensein der distalen Kolonabschnitte ist die Schnelligkeit, mit der das Kontrastklysma einläuft, das in wenigen Augenblicken bis zum Coecum vordringt und hierbei auch stenosierte Stellen, die sich bisweilen besonders am Sigma und an der Ampulle ausbilden, wenn diese induriert sind, ungehemmt wie ein starres Rohr durchläuft. Die Feststellung dieses Symptoms kann natürlich nur bei einer Durchleuchtung während des Einlaufs erfolgen. Wiederholt waren hierbei die Schrumpfungen und begleitende Spasmen so weit gegangen, daß die Ampulle das Bild eines mit der Spitze nach oben gerichteten Trichters bot.

Fig. 208.



Flechtbandform des Kolonschattens bei einer chronischen Tuberkulose des Dünn- und Dickdarms mit spärlichen Geschwüren, Atrophie des Darmes, Peritonealtuberkulose. (Nach *Schwarz*.)

Bei Betroffensein des proximalen Kolonabschnittes kann man recht häufig eine weitgehende Schlußunfähigkeit der *Bauhin*'schen Klappe konstatieren, meist durch Schrumpfungsprozesse am Klappenventil selbst, bisweilen auch durch reflektorische Tonusverminderung im Sphincter ileocoecalis. Es dringen dann große Quantitäten des Einlaufs weit in das Ileum ein.

Eine sehr eigenartige Form des Kontrastschattens bei der Colitis chronica beschreibt *Schwarz* als Flechtbandform (Fig. 208).

Schwarz fand hierbei alle sichtbaren Kolonpartien röhrenförmig, eng (etwa Zeigefingerbreit), an der Flexura linalis noch enger, dabei jede Haustrierung fehlend. Die Kontraststuhlfüllung bildete keinen homogenen Schatten, sondern löst sich bei näherer Betrachtung in eine unzählbare Menge kleiner miteinander netzförmig verflochtener Bröckelchen auf. Nur an der Flexura hepatica, die stark gasgebläht war, waren diese Bröckelchen gleichsam auseinander gebreitet und bildeten eine getigerte Zeichnung, die an die von *Stierlin* beschriebene Marmorierung erinnert.

Schwarz nimmt an, daß diese „Flechtbandform" hervorgerufen wird durch diffus ausgebreitete Höckrigkeiten der schwer geschädigten Schleimhaut und durch abnormen Schleimgehalt des Stuhles und betont, daß sie ihm bei einfachen, selbst lang andauernden Diarrhöen nicht begegnet und ein Kontribuens der Kolitis sei. Ich glaube, man darf bei den Überlegungen über das Zustandekommen dieses eigenartigen Kontraststuhlbildes die Möglichkeit nicht außer Betracht lassen, daß es sich um eine unvollkommene Durchmischung von diarrhoischem kontrastmittelfreiem mit kontrasthaltigem Inhalt handeln könne, wie er etwa von *Faulhaber* als gelegentliches Vorkommnis im Coecum-Ascendens beschrieben ist. Die Bandform ist noch durch das Kollabieren der Darmwand, besonders der Ringmuskulatur, durch welches die Segmentation aufgehoben wird, begünstigt. Es scheint, daß die Koinzidenz der Syndrome Hautstrenlosigkeit, Verschmälerung des sichtbaren Schattenbildes und seine Parallelrandigkeit sowohl durch Induration als durch hypertonische Contractur, als durch Kollabieren einzelner Darmabschnitte zustande kommen kann (Fig. 206 die Strecke t–t) und daß erst das Hinzutreten weiterer Merkmale eine Differenzierung zuläßt.

Ich möchte noch auf das Auftreten ganz dünner, etwa wollfadenstarker, schwarzer, geschlängelter, streckenweise zu Zweien nebeneinander liegender Stränge aufmerksam machen, denen ich mehrfach begegnet bin und die das Bild 206 auf der Strecke t—t wiedergibt. Ein einheitlicher anatomischer Prozeß scheint dieser eigenartigen und nicht häufigen Schattenbildung nicht zugrunde zu liegen. Im obigen Fall war die Darmwand bei der Autopsie völlig gesund befunden worden. Ich habe den Eindruck, daß es sich hier um ein Aussedimentieren des Kontrastmittels in einem (reflektorisch und vorübergehend) erschlafften, kollabierten und darum haustrenlosen Darmstück und Ablagerung des Metalls entlang den Tänien handelt; in meinen Fällen lag die Stelle regelmäßig dicht hinter einer ulcerös erkrankten oder leicht stenosierten Stelle, und zwar stets im Kolon transversum. Von anderer Seite wird angegeben, daß diese Schattenstreifen besonders bei der Colitis catarrhalis vorkommen.

Es liegen in der Literatur auch Mitteilungen vor über die Röntgendiagnose bei Darmperforation. So beschreibt *Konéz* einen Fall, wo keine Symptome einer Perforation bestanden, wo man aber im Röntgenbilde 24 Stunden ante mortem ohne Kontrastmittelfüllung Gasansammlung unter beiden Zwerchfellkappen sah.

Die Röntgenuntersuchung kann für die Diagnose einer Kolitis gelegentlich viel leisten und sollte bei Verdacht auf das Vorliegen dieser Affektion nicht unterlassen werden; man darf sich auch durch wiederholte negative Resultate hierin ebenso wenig beirren lassen, wie die Untersuchung auf okkultes Blut bei einem Ulcus duodeni oder ventriculi unterbleiben darf, wenn eine Reihe sicherer Ulcera eine negative Blutreaktion ergeben hat.

Adhäsionen, Lage- und Formanomalien.

Verwachsungen von Darmschlingen untereinander oder mit anliegenden Organen geben meist ein atypisches klinisches Krankheitsbild:

sie werden deswegen und wegen der Intensität und Hartnäckigkeit der Beschwerden häufig Gegenstand einer röntgenologischen Prüfung. Am Dünndarm sind sie nur dann diagnostizierbar, wenn sie zu einer Stenosierung des Lumens geführt haben, die eine Stauung von Darminhalt zur Folge hat. Am Kolon jedoch ist außerdem noch eine Anzahl weiterer Möglichkeiten ihres röntgenologischen Nachweises gegeben.

Prüfung auf Fixation.

Ein wertvolles diagnostisches Mittel ist der Versuch, die verdächtige Schlinge von ihrem vorgefundenen Standort wegzubringen. Hierzu stehen uns wieder zwei Wege zur Verfügung. In der Literatur ist der Hauptwert auf die manuelle Abdrängung gelegt. Man muß zu diesem Zweck die Schlinge zu fassen und sie mit der umfassenden Hand fortzuschieben suchen oder sich bemühen, mit der Kante der Hand senkrecht zwischen Schlinge und anliegendes Organ einzudringen. Bei zahlreichen Nachprüfungen fand ich, daß eine wirklich exakte Durchführung der einfach aussehenden Manipulation viel Erfahrung erfordert; besonders bei straffen Bauchdecken ist ein wirkliches Erfassen der Schlinge oder ein Eindringen der Hand in den zu entfaltenden Zwischenraum schwer zu bewerkstelligen. Die Bemühungen hierzu sind zeitraubend und, wenn man diese Untersuchungsart prinzipiell bei allen verdächtigen Fällen, wie es mehrfach verlangt wird, vornehmen wollte, so würde sich der Untersuchende bei großem Material einer bedenklichen Gefahr aussetzen. Ich versuche deshalb seit Jahren, die manuelle Verschiebung möglichst durch eine Untersuchung der Verschieblichkeit aneinandergelagerter Schlingen durch Lagewechsel des Patienten zu ersetzen. Dieser darf aber nicht schematisch vorgenommen werden, sondern muß genau der Richtung angepaßt werden, nach der hin man die fragliche Schlinge bringen will. Das Kolon ascendens und der anschließende Transversumabschnitt rücken bei linker Seitenlage, das Colon descendens und der anliegende distale Teil des Transversum in rechter Seitenlage von einander ab; eine Trennung der häufig zusammenfließenden Schatten des Transversum und Sigma wird durch horizontale Rückenlage erreicht (cf. Fig. 165), in der meist gleichzeitig auch die Ablösung der Transversumstücke vom As- und Descendens erfolgt. Die Wirkung der Umlagerung auf die Schlingenverschiebung kann man durch Tieferlegen des Oberkörpers noch steigern. Im Fall der Fig. 165 sprachen andauernde Schmerzen am linken Rippenbogen sehr für Adhäsion an der linken Flexur; eine Gegenüberstellung der Fig. 165 *a* und *b* mußte diesen Verdacht sofort zerstreuen. Bevor die erforderliche Aufnahme angefertigt wird, überzeugt man sich am liegenden Patienten mit dem Leuchtschirm, ob eine Verschiebung kontrastgefüllter Darmschlingen auch wirklich eingetreten ist, ändert eventuell die Lagerung und muß gegebenen Falles noch anderweitige technische Hilfsmittel anwenden, um die Darmschlingen auseinander zu bringen, resp. ihre Adhärenz zu erweisen. So kann z. B. bei Adhäsionsverdacht in der Milzflexur zu starke Füllung in dem einen Schenkel eine Kompression gegen den anderen hin verursachen und man wird hier durch Fortschaffung der Gase und Umlagerung, wenn keine Verwachsungen vorliegen, die Schenkel trennen können; andrerseits kann man gelegentlich durch Gasauffüllung des Darmes mittels eines Doppelgebläses ein tiefhängendes und dem Descendens dicht angelagertes Transversum in die

Durch manuelle Verschiebung.

Durch Lagewechsel.

Höhe treiben. Die Verwachsung selbst ist natürlich nicht sichtbar; was über radiographische Sichtbarkeit von Strängen sich in der Literatur vorfindet, entbehrt fast durchweg einer sicheren Unterlage. Die Versuche, auf Grund ausbleibender Haustrierung, Streckung der Konturen, von Einkerbungen derselben, Konturänderungen, wie wir sie bei der Perigastritis und Periduodenitis kennen gelernt haben, die Diagnose der Adhäsion zu stützen, sind bisher nur für einen kleinen Teil der Fälle gelungen (Fig. 211). Auch in der hier später herangezogenen Röntgenogrammpause der Fig. 210, in der breite Adhäsionen vorlagen, fanden sich keine charakteristischen Zeichen abnormer Randlinien vor. Es liegt dies auch wieder an dem geringen Innendruck, an der mangelnden Reliefbildung am Darm und an dem Umstand, an dem die

Fig. 209.

Ein adhärentes und verlagertes Coecum S. p. c. Der gesamte Brei im Coecum Ascendens-Cylinder.

Fig. 210.

Ein am Coecum adhärentes Sigma, das die Medianlinie um 8 *cm* überschritt. Füllung per Klysma. Derselbe Fall wie Fig. 214.

Verwendungsmöglichkeit einer Reihe von Schattengebungen am Darm für die Diagnose scheitert, nämlich, daß ähnliche Streckungen, ausbleibende Haustrierung und ähnliche Einkerbungen auch physiologisch vorkommen. Immerhin würde das wiederholte Ausbleiben der Haustrierung an Darmabschnitten, die eine solche normalerweise gut ausgeprägt aufweisen, einen Verdacht auf Adhäsionen wesentlich stützen. Differentialdiagnostisch käme noch die tonische Contractur in Betracht.

Verlagerung.

Ein wichtiges Kriterium für die Adhäsion ist der Nachweis einer Verlagerung oder wenigstens Richtungsänderung, einer Deviation, beides Momente, zu deren richtigen Bewertung aber viel Erfahrung und sorgsam abwägende Kritik gehört; weil auch normalerweise die Richtung des Darmes sehr veränderlich und seine Lage ganz außerordentlich wechselnd ist. Man wird sich meist mit Nutzen des *Holzknecht*'schen Ausspruches erinnern, daß fast jede pathologische Lageanomalie des

Kolon einen Doppelgänger im Physiologischen hat. So zeigte z. B. *Jordan*, daß bei ideal gesunden Sportleuten ein abnormer Tiefstand des Colon transversum bestehen kann. Unter normalen Verhältnissen, werden die Eingeweide durch den Tonus der Muskeln der vorderen Bauchwand an ihrem Platze gehalten. Werden diese Muskeln bei starker sportlicher Betätigung überanstrengt, so geben sie nach und die Eingeweide sinken nach unten. Bisweilen sind es ganz geringe morphologische Veränderungen, die im Zusammenhang mit klinischen Erscheinungen dem Erfahrenen einen wertvollen Hinweis auf Adhäsionen geben (Fig. 210), während andrerseits ganz gewaltige Lageverschiebungen sofort nur als individuelle Varianten, als nicht pathologisch angesprochen werden können (cf. hierzu Fig. 215, Sigma elongatum).

Es ist notwendig, die Aussichten und Eigenart der Röntgendiagnose von Adhäsionen an einigen konkreten und bioptisch bestätigten Fällen darzulegen.

Fig. 209 zeigt ein nach Appendektomie weit medianwärts und nach unten hin verlängertes Coecum, das wegen andauernder, intensiver Beschwerden zu einer neuen Operation nötigte. Der Medianrand überschreitet die Mittellinie um mehr als einen Querfinger. Abgesehen von der Anomalie der Lage, erweckte die ganz ungewöhnliche Form des Coecum-Ascendens-Cylinders den Verdacht auf Adhäsionen. Palpatorisch und durch Lagewechsel war keine Verschiebung zu erzielen.

Die Veränderungen des Sigma, wie sie Fig. 210 wiedergibt, sind durchaus nicht sehr sinnfällig. Die Diagnose der Adhärenz war aber doch vor der Operation gestellt und in folgender Weise begründet worden: Es bestanden seit Monaten neben anderen Beschwerden heftige Schmerzen links unten im Abdomen. Das Rectoskop ließ sich bequem bis 18 *cm* einführen, ein weiteres Vordringen verursachte, ohne daß eine Lumenverengerung zu sehen war, heftige Schmerzen und ließ sich auf keine Weise erzwingen; der Widerstand war ein absoluter. Das Klystierwasser lief in der Regel unverändert wieder zurück. Auch beim Kontrastklysma schien das ganze die Kapazität der Ampulle überschreitende Quantum unmerklich wieder abzufließen. Bei niedrigerem Stand des Trichters und in Knie- und Ellenbogenlage gelang es aber schließlich, den Darm bis zur Mitte des Transversum zu füllen. Zu diesen klinischen Symptomen kam röntgenologisch als wesentlich hier hinzu, daß eine palpatorische Verschiebung nicht zu erzielen war. Im Bilde der Fig. 210 gewahrt man keine Abweichungen von dem gewohnten Befunde, die man berechtigt wäre, als pathologische anzusprechen. In diesem Falle gewann der Nachweis fehlender palpatorischer Verschieblichkeit entscheidende diagnostische Bedeutung.

Einen dritten Fall von Lageveränderung, welche durch peritonitische Verklebungen herbeigeführt war, füge ich hier noch an (Fig. 211). Er zeigt die verhältnismäßig häufige Verwachsung des Coecum-Ascendens mit dem Transversum sehr deutlich und ist außerdem ein Beispiel für den hohen Grad der Verlagerung, der durch chronische Peritonitis herbeigeführt werden kann.

Das Coecum-Ascendens ist kurz, durch Anstieg des caudalen Pols in eine mehr wagrechte Richtung gebracht, der Rand zackig, die

sonst ampullenartige Form mehrfach eingedrückt. Das Transversum ist ihm bis an die untere Spitze angelagert. Es bestanden hochgradige Schmerzen und meist starker Meteorismus. Nach gründlicher Entleerung des Darmes erwies sich bei der Röntgenuntersuchung der Gasgehalt nicht über die Norm gesteigert. Über weitere Folgeerscheinungen der Adhäsionen s. Fig. 213 des gleichen Falles. Die Infiltrationen und der Druckschmerz reichten so hoch hinauf, daß klinisch eine Affektion des Duodenums wahrscheinlicher erschien als eine der Appendix. Von anderer Seite war hier einmal Megakolon und ein zweitesmal Ulcus duodeni angenommen worden. Das Röntgenbild, das für eine Duodenalerkrankung keinerlei Anhaltspunkte lieferte, sprach aber mit Entschiedenheit für einen das Coecum umschließenden anatomischen, einer internen Behandlung nicht mehr zugänglichen Prozeß.

Schärfe, wiederholt konstatierte Abknickung von Darmteilen, die normal bogenförmig verlaufen, ist immer auf Adhäsion verdächtig.

Divertikuläre Coecumstase.

Ein weiteres röntgenologisches Adhäsionssymptom am Coecum, das nach nunmehr 10 durch Operation bestätigte Fälle genügend geklärt ist, möchte ich im folgenden beschreiben. Nachdem der Kontrastbrei den Dünn- und Dickdarm durchzogen und der Coecum-Ascendens-Cylinder sich zu leeren begonnen hat, fällt auf, daß im blinden Ende des Typhlon ein wechselnd großer dichter Schattenfleck getrennt von den übrigen Schattengebilden liegen bleibt. Während der Kontraststuhl sich — meist verlangsamt — stetig dem Darmausgang nähert und teilweise zur Ausstoßung gelangt, verbleibt der Coecumschatten an seinem Ort. Bis zu 12 Tagen habe ich ihn dort verfolgt, tagelang hintereinander hielt er sich völlig unverändert, büßte dann wieder ein klein wenig an Umfang ein, um wieder mehrere Tage beständig zu bleiben. Abführmittel, bisweilen auch Drastica, die den sonstigen Kontraststuhl gründlich aus dem Darm entfernten, ändern bisweilen nichts, bisweilen nur sehr wenig an dem Aussehen des Bariumfleckes. Drei Fälle hiervon sind folgende:

Fig. 211.

Ein weit nach oben verzogenes mit dem Transversum verwachsenes Coecum-Ascendens; Folge einer chronischen Appendicitis. Bei der Operation erwies sich das Coecum-Ascendens als vollständig eingebettet in weit ausgedehnte Verwachsungen.

Fall 1, Frau H., 32 Jahre alt, leidet seit Jahren an heftigen Schmerzen unterhalb des Nabels und in der Blinddarmgegend (im Bild sind die Stellen durch kleine Marken gekennzeichnet), nachdem eine auf Blinddarmentzündung verdächtige Erkrankung vorangegangen war. Eine Resistenz ist nicht fühlbar, Mageninhaltsprüfung und Untersuchung der Fäces nach *Schmidt*'scher Probekost auf okkultes Blut haben negativen Befund. Stuhlgang erfolgt spontan erst am 3. oder 4. Tage, wird deshalb meist durch Abführmittel erzielt.

R.-U. Nach 10 Stunden (Fig. 212 *a*) sieht man den Coecum-Ascendens-Cylinder sehr lang nach unten und medianwärts verzogen, die letzten Ileumschlingen gefüllt.

Fig. 212.

Isolierte diverticuläre Coecumstaste von mehr als 6 Tagen Dauer infolge Adhäsionen nach Appendicitis. *G* = kleine Gasblasen. *J* = Ileum. *S* = Sigma. *D* = Descendens. *T* = Transversum. Die kleinen Marken 2 Empfindlichkeitsmaxima.

Nach 48 Stunden (Fig. *b*) trennt sich der Coecumschatten deutlich von der übrigen Kotsäule ab, unter Beibehaltung der Ampullenform.

Nach 4 Tagen (Fig. *c*), nachdem 2 Entleerungen erfolgt waren. Schatten etwas kleiner geworden, das übrige Kolon bis auf dünne Wandbeschläge leer.

Nach 6 Tagen (Fig. *d*) Schatten noch halb so groß, immer noch sehr dicht und in seiner Form das blinde Typhlonende deutlich wiedergebend.

Nach diesen Aufnahmen wurde ein Abführmittel gegeben und die Untersuchung abgebrochen in der Annahme, daß nach einem kräftigen Laxans alle Reste den Darm verlassen haben würden. Daß bei der isolierten Coecumstase auch die durch das Laxans verstärkte Peristaltik den Inhalt des Blindsackes nicht stets erfaßt, zeigt dann die Fig. 214. Bei der Operation fand sich das Coecum in ausgedehnte Adhäsionen eingebettet.

Von Fall 2 gibt Fig. 211 die erste, Fig. 213 die letzte Aufnahme wieder. Der Coecumschatten hatte sich allmählig von der Größe in Fig. 211 bis zu der in Fig. 213 in ähnlicher Weise verkleinert, wie dies genauer im Fall der Fig. 212 *a*—*d* angegeben ist. Fall 3 ist in seinem Verlauf durch die Fig. 214 gekennzeichnet. Der gleiche Fall wie Fig. 210.

Fig. 213.

Isolierte Coecumstase. Kontrastschatten 108^{h} p. c. im blinden Ende des Coecum bei weitgehenden Verwachsungen infolge chronischer Perityphlitis. Die Anfangsfüllung dieses Falles gibt Fig. 211 wieder.

10^{h} p. c. Coecum-Ascendens in normaler Weise gefüllt, Appendix infolge teilweiser Überdeckung durch den Ileumschatten noch nicht sicher erkennbar.

24^{h} p. c. Transversumfüllung in kleine Ballen aufgelöst, Appendix bis auf eine kleine Lücke am Eingang gefüllt (cf. Photogramm).

48^{h} p. c Breiter Füllungsdefekt im Ascendens (große Kolonbewegung?), Appendix in veränderter Lage und mit 2 (punktiert gezeichneten) Füllungslücken.

72^{h} p. c. Füllungsdefekt im Ascendens ausgeglichen, Appendix ziemlich unverändert (3 kleine Füllungslücken) (cf. Photogramm).

96^{h} p. c. (nach 2 Eßlöffel Ricinusöl). Stagnation jetzt auf das blinde Ende des Coecum beschränkt, Appendix gestreckt, mit einer Füllungslücke.

Nach der operativen Lösung der Adhäsionen waren sämtliche röntgenologischen Abnormitäten sowohl am Coecum als am Sigma beseitigt. Am Coecum machte sich nicht die geringste Stauung bemerkbar. Der Fall bot auch nach der Operation der Deutung große Schwierigkeiten. Ich war mit dem überweisenden Kollegen und dem Chirurgen geneigt, einen abschnürenden Spasmus anzunehmen, nahm bei dieser Hypothese aber immer wieder Anstoß, daß es schwer vorstellbar war, daß ein hinten mit dem kurzen Mesenterium und lateral durch breite Verwachsung fixiertes Coecum sich zirkulär noch bis zur vollständigen Abschnürung kontrahieren sollte und kam schließlich zu folgender Ansicht. Das blinde, unterhalb der Einmündung des Ileum befindliche Ende des Coecum liegt abseits der Straße, die die Darmkontenta durchwandern. Die vis a tergo — im weitesten Sinne des Wortes gedacht —, die den Kontraststuhl durch den Digestionskanal treibt, zieht oberhalb dieses Blindsackes an dem Inhalt

Fig. 214.

Isolierte Coecumstase neben einer Retention im gesunden Appendix bei Adhärenz des Sigma an das sonst gesunde Coecum. Das Bild 96^{h} p. c. ist nach gründlicher Darmentleerung durch 2 Eßlöffel Ricinusöl aufgenommen. Derselbe Fall wie Fig. 210.
(Cf. Röntgenogramm Tafel VII *b* u. *c*.)

des Endabschnittes vorüber, ohne ihn zu treffen; dieser bleibt außerhalb der Zirkulation, unberührt von ihr, liegen und, da auch die Eigenperistaltik infolge der Fixation in ihrer Wirkung auf ein Minimum reduziert war, konnte der Inhalt nicht aus dem Blindsack heraus. Anatomisch und funktionell betrachtet liegt das Ampullenstück dem Darmkanal wie ein Divertikel an, dessen Inhalt unter eigenen mechanischen Bedingungen steht und sich wie in anderen diverticulären Bildungen, auch denen der Penetrationshöhle, sich leicht von dem übrigen Organschatten isolieren kann; ich glaube, daß darum die Bezeichnung isolierte oder diverticuläre Coecumstagnation der Eigenart der oben beschriebenen Anomalie am besten gerecht wird. Mit der *Stierlin*'schen Ascendensobstipation ist sie nicht zu verwechseln, da diese letztere ja das ganze Coecum-Ascendens betrifft. Dagegen glaube ich, daß sie für die röntgenologische Appendicitisdiagnose eine Bedeutung gewinnen wird, insofern als sie Verwachsungen des cöcalen Endes anzeigt und wenn sie die Zeit von 2—3 Tagen überschreitet, rein funktionelle Störungen in der Ileocöcalgegend auszuschließen scheint. Bezüglich der Therapie ist zu beachten, daß die interne nur bei kurz dauernden Stauungen gewisse Aussicht hat, daß aber auch die einfache Appendektomie die Stagnation nicht immer beseitigt und die Beschwerden nicht zu beseitigen braucht; zum mindestens erscheint die Mobilisierung des Coecum erforderlich. In Fall 3 führte diese zu einer objektiven Heilung (Beschwerden infolge anderer Ursache bestanden weiter fort), während in Fall 1 und 2, bei denen ich die volle Bedeutung der diverticulären Stagnation noch nicht kannte, die Appendektomie ein durchaus unbefriedigendes Ergebnis hatte. Bei beiden bestehen sehr erhebliche Beschwerden und im Fall der Fig. 213, der postoperativ noch einmal röntgenologisch untersucht wurde, auch die Stagnation fort, die in kurzem einen neuen Eingriff nötig machte.

Bei Anlegung eines Pneumoperitoneums kann man sich leicht unterrichten über Adhäsionen, welche von den Organen des Abdomens zur vorderen und seitlichen Bauchwand ziehen. *Naegeli*, welcher mit dieser Methode 42 Patienten untersuchte, bei welchen eine größere Laparotomie vorgenommen worden war, fand nur in drei Fällen keine Verwachsung.

Bei der *Payer*'schen Krankheit kommt es durch chronische Entzündungsvorgänge zu einer Verklebung zwischen dem letzten Abschnitt des Colon transversum und dem Anfangsteile des Colon descendens, so daß ein parallel verlaufendes Doppelrohr des Dickdarmes entsteht, welches *Payer* mit einer Doppelflinte vergleicht. Hierdurch wird das Bild einer chronischen, mechanisch bedingten Dickdarmstenose, „Doppelflintenstenose" mit Schmerzen unter dem linken Rippenbogen erzeugt. Auf dieselbe Art kann es auch zu einer Stenosenbildung im Gebiete der Flexura hepatica kommen. *Payer* untersuchte die Patienten in rechter und linker Seitenlage und fand röntgenologisch, daß bei funktioneller Doppelflinte die beiden Läufe auseinander gingen, während dieselben bei Erkrankung auf organischer Grundlage sich nicht voneinander trennten. Bei der Diagnose dieser Krankheit muß man aber darauf achten, daß ein Parallelverlauf der entsprechenden Darmabschnitte auch normal vorkommt.

Unter den nicht durch Adhäsionen bewirkten Lageanomalien des Darmes ist die Entero- und Koloptose die häufigste. Es kommen auch

Vorlagerungen des Colon durch Spasmus der Längsmuskulatur vor. Die Ptose des Dünndarms ist kenntlich an den tief ins kleine Becken gesunkenen Ileumschlingen, aus deren meist zusammenfließenden Schatten die letzte dann steil zum Coecum aufsteigt und spitzwinklig einmündet. Die hierdurch zustande gekommene Abknickung kann ähnlich wie die Abknickung am obereren Duodenalwinkel bei der Duodenoptose S. 113 und 254 gelegentlich zu einer — meist geringfügigen - Verzögerung der Fortbewegung des Inhaltes in dem vorgelagerten Darmabschnitt (hierüber und über *Lanes King* cf. S. 357) führen. Die Senkung des Kolons kann röntgenologisch in seinen einzelnen Teilen genau erkannt werden. Der Tiefstand des Coecum-Ascendens, die Senkung des Transversum sind S. 266 genauer skizziert. Der Tiefstand der Flexuren, der früher als alleinige Ursache der „Enteroptose" angesehen wurde, ist ohne weiteres im Bilde ablesbar. Die Darmptose hat bisher nicht annähernd die praktische Bedeutung wie die Gastroptose erreicht, einmal weil methodische Untersuchungen über die einschlägigen Fragen noch ausstehen und zweitens, weil man häufig bei hochgradiger Entero- und Koloptose die Darmfunktionen ungestört - objektiv und subjektiv — vorgefunden hat und dadurch die Abgrenzung gegen das Pathologische sehr erschwert ist. Doch begegnet man ab und zu darmdyspeptischen Zuständen, für die die Therapie durch einen genauen röntgenologischen Nachweis einer Senkung von Darmteilen wertvolle Richtlinien erhalten kann. Wenn die vergrößerte Leber die rechte Flexur herabdrückt, kann man den Leberschatten in der Regel sehr deutlich auf der Platte erkennen. Schlingenbildungen am Darm, besonders am Descendens, die überwiegend kongenital, seltener durch Stauung zustande kommen (Fig. 226), machen der Diagnose in der Regel keine Schwierigkeiten. Die Frage, wie weit an einer vorgefundenen Lage- und Formanomalie kongenitale Mißbildungen, anormaler Wuchs und krankhafte Dehnung beteiligt sind, ist im Einzelfall durchaus nicht immer leicht zu entscheiden. Kongenital sind in der Regel außer den Schlingenbildungen ein besonders langes Kolon sigmoideum (Makrosigma) und die unter der zum Sammelnamen gewordenen Bezeichnung der *Hirschsprung*'schen Krankheit gehenden Affektionen: Megalosigma, Megalokolon. Der ausgeprägteste Fall einer Verlängerung des Sigma — ohne Erweiterung des Lumens — dürfte wohl der von *Kienböck* sein. Eine Nachmessung auf der Platte ergab für Rectum und Sigma zusammen die Länge von 97 *cm*, für Kolon descendens, transversum und ascendens zusammen 84 *cm*. *Kienböck* nennt diese Anomalie, die bei Frauen häufiger vorkommt als bei Männern, Sigma elongatum mobile (Fig. 215).

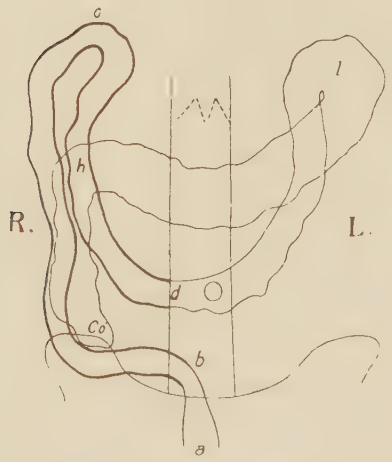
Als zufällige Sektionsbefunde sind ähnliche Fälle wiederholt beschrieben und auch in dem vorliegenden Fall blieb es zweifelhaft, ob die Beschwerden der Patientin von der Anomalie herrührten oder ob es sich nicht vielmehr um einen bedeutungslosen Nebenbefund gehandelt hat. Ein solches Sigma ist frei beweglich und seine Gipfelbiegung kann zu verschiedenen Zeiten an diametral entgegengesetzten Stellen des Abdomens liegen. Eine größere Bedeutung erhält die Diagnose des Makrosigma, wenn es die Ursache für den sogenannten chronischen Ileus oder für den in Anfällen auftretenden Volvulus wird. In der Phase

des Anfalls wird die Untersuchung besser per Klysma und unter direkter Beobachtung der Entfaltung der Darmschlingen nach *Haenisch* gemacht.

Megalosigma und Megalokolon.

Die Ektasien im Sigma (Megalosigma) und Kolon (Megalokolon), die stets mit einer gewissen Verlängerung des Organs verbunden sind, werden — nicht mit Recht — meist unter dem Namen der *Hirschsprung*'schen Krankheit zusammengefaßt, ohne daß sie aber immer dem klinischen Bilde dieser Krankheit entsprechen. Zum klinischen Bilde der Krankheit gehört eine mehrwöchige — (der Fall von *Roman Luria* zeigt eine 4monatige völlige Retention der Fäces und Gase mit riesiger Auftreibung des Leibes) — Verhaltung der Fäces, die durch eruptive Massenentleerungen, unter heftigen Schmerzen, vorübergehend beseitigt wird, um meist in regelmäßigen Intervallen zu rezidivieren. Die Erweiterung der Darmschlingen beträgt hierbei das Vielfache des Normalen. Ein vollausgebildetes Megakolon führt meist in früher Kindheit zum Tode durch chronischen Volvulus. Richtiger wäre es, wie es übrigens röntgenologisch meist geschieht, sich bei der Befundsaufnahme auf die Charakterisierung als Megasigma- resp. kolon zu beschränken und die Bezeichnung *Hirschsprung*'sche Krankheit für den typischen Symptomenkomplex bei Kindern mit Megakolon zu benutzen, wobei auch wohl meist ein mechanisches Hindernis besteht. Auch vor Übereilungen in der Röntgendiagnose des Megakolon muß man sich bewahren und darf nicht vorübergehende Erweiterung damit bezeichnen. Megasigma und -kolon setzen eine anatomische und dauernde Ektasie voraus, gleichviel ob die Abknickungserscheinungen als die Folge oder die Ursache der übernormalen Weite und Lage des Darmrohres angesehen werden. Der Fall der Fig. 197 z. B. könnte bei einmaliger Untersuchung als *Hirschsprung*'sche Krankheit imponieren, zumal der klinische Symptomenkomplex große Ähnlichkeit damit hatte. Es war eine 14tägige Occlusion vorausgegangen; aber die Kontrolluntersuchung (Fig. 196) wies nach, daß der riesenhafte, zu Männerarmstärke erweiterte Darm sich bis auf ein normalweites Lumen zusammengezogen hatte.

Fig. 215.



Das längste zur Beobachtung gekommene Sigma: „Sigma elongatum mobile". (Nach *Kienböck*.)

Hirschsprung'sche Krankheit.

Die Röntgenbilder der *Hirschsprung*'schen Krankheit sind verschieden, je nach dem Stadium der Verhaltung, in dem sie angefertigt werden. In Fig 216 zeigt der per os gefüllte Darm eine ganz gigantische Erweiterung der prästenotischen Schlinge, so daß sie mehr als 10 Liter faßt, und der gesamte Inhalt durch Vermischung mit dem Röntgenbrei schattengebend geworden ist. Die Diagnose dieser Lage- und Formanomalie ist im allgemeinen eine leichte. Ebenso

bietet der Situs viscerum inversus, bei dem das Sigma rechts, das Coecum-Ascendens links liegt, keine diagnostischen Schwierigkeiten. Dagegen erfordern die Eventratio und Hernia diaphragmatica besonders zu ihrer gegenseitigen Differenzierung eine sehr sorgsame Untersuchung. Situs viscerum inversus.

Die Eventratio (Relaxatio) diaphragmatica ist eine kongenitale Mißbildung, bei der das Zwerchfell atrophisch ist und infolge zu großer Nachgiebigkeit durch nach oben drängende gasgefüllte Darmschlingen tief in den Thoraxraum hinein verlagert wird. Dieses Krankenbild kann auch verursacht werden durch eine Schädigung des Phrenicus, infolge Pleuraschwarten, durch eine fibröse oder fettige Degeneration des Zwerchfelles oder aus anderen zum Teil nicht bekannte Ursachen, meist handelt es sich hierbei immer um das linke Zwerchfell. Die respiratorischen Exkursionen der dünnen Zwerchfellseite sind gerade wegen der großen Muskelschwäche viel weniger ausgiebig als rechts. Bei der außerordentlich häufig mit ihm verwechselten Hernia diaphragmatica, bei der Magen, Dünn- und Dickdarm, auch die Milz durch eine Lücke im Zwerchfell in den Thoraxraum prolabieren können, ist zu beachten, daß diese meist — durch Verletzungen — akquiriert ist, häufig allerdings auf dem Boden einer kongenital verringerten Widerstandsfähigkeit des Zwerchfells entsteht, bei der dasselbe höher als normal steht, so daß es darin dem Bilde der Eventratio ähnlich werden kann. Sowohl die Eventratio als auch die Hernie sind meist linksseitig. Wenngleich eine auffallende Tympanie im unteren Thoraxraume schon darauf hinweisen kann, so wird die Diagnose doch meist röntgenologisch gestellt. Bei der Hernie sieht man im Röntgenbilde über das meist nur als dünne Linie erscheinende Zwerchfell hinaus luft- oder kontrastgefüllte Darm- oder Magenteile prominieren, es gelingt auch leicht, den durch die Zwerchfellücke in den Thorax getretenen Magen durch Luftaufblähung kenntlich zu machen, ebenso kann man durch Aufblähung des Kolon dieses im Thoraxraume sichtbar machen. Eventratio diaphragmatica.

Fig. 216.

Megasigma (*Hirschsprung*'scher Kottumor). (Nach *Schwarz*.)

Wesentlich für die Unterscheidung von Hernie und Eventratio ist die Beobachtung der sogenannten paradoxen respiratorischen Verschieblichkeit bei der Hernie, die bei der Eventratio fehlt. Paradoxe respiratorische Verschieblichkeit.

Während bei der Eventratio die Grenzscheide zwischen Lunge und Abdomen, das Zwerchfell mit der Inspiration abwärts und mit der Exspiration aufwärts, also wie beim gesunden Menschen, nur weniger ausgiebig steigt und die darunter liegenden Darmschlingen sich in homologer Weise mitbewegen, kann man bei der Hernie die höchstgelegenen Darm- resp. Magenteile umgekehrt, bei der Inspiration aufwärts und bei der Exspiration abwärts wandern sehen. Dieses Phänomen wurde zuerst von *Albert Hertz* genauer beschrieben und so erklärt, daß die prolabierten Intestina bei der Inspiration von der Lunge aspiriert und außerdem durch die von der gesunden rechten und den restierenden Muskelfasern der linken Zwerchfellhälfte auf das Abdomen ausgeübten Kompression nach der Stelle des geringsten Druckes, also hier nach der Zwerchfellücke hin und durch sie hindurch in den Thorax gedrängt werden. Bei der Exspiration hört die aspiratorische Wirkung des Thorax auf, es entsteht ein positiver Druck in demselben, durch den die Eingeweide nach abwärts gedrängt werden, während gleichzeitig die Muskelwirkung des Zwerchfells aufhört und zudem die Wirkung der Schwere zur Geltung kommt. Die Erscheinung bleibt aus in den Fällen, in denen wie z. B. in dem *Haudek*'schen der Darm an der Bruchstelle festgewachsen ist. Er trat dagegen in Fig. 217 zutage. Die Magenblase *(Mgbl)* liegt neben der gefüllten linken Flexur (*Klbl* = Kolonluftblase) und dem Herzschatten im Thoraxraum. Neben dem Magen und Kolon befindet sich ein Netzwerk von Spangen und Hohlräumen im Thoraxraum, die als ebenfalls verlagerte Dünndarmschlingen gedeutet werden müssen.

Fig. 217.

Hernia diaphragmatica, die die paradoxe respiratorische Verschieblichkeit zeigte. Nach *Boecker*, Fortschr. a. d. G. d. R., Bd. 17.

Das Ausbleiben der paradoxen Zwechfellatmung spricht dagegen nicht unbedingt gegen eine Hernie. So z. B., wenn nach *Frank* die Hernie wenig vorgewölbt ist, oder wenn nach *Janin* die Lunge schon stark retrahiert ist, und eine Brustkorberweiterung auf sie keine aspiratorische Zugwirkung mehr ausüben kann. Auch bei kostaler Atmung soll nach *Peters* diese Erscheinung ausbleiben.

Umgekehrt kann bei einer Lähmung des Phrenicus und bei sehr schlaffem Zwerchfell auch eine paradoxe Bewegung bei der Eventratio zustande kommen.

Die Differentialdiagnose der Eventratio und Hernia diaphragmatica ist durch die Röntgenuntersuchung wesentlich gefördert worden, doch sei hervorgehoben, daß sie auch jetzt noch nicht in jedem Fall zweifelsfrei durchzuführen ist. Die Diagnose scheiterte wiederholt daran, daß die subjektiven Beschwerden auf den Thorax hinwiesen und nur dieser durchleuchtet wurde. Wenn der Untersucher sich entschloß, eine Magen- resp. Darmfüllung vorzunehmen und allen auffälligen Symptomen nach-

ging, wurde die richtige Diagnose auch meist erreicht. Als auffällige röntgenologische Momente, die die Deutungsversuche schließlich schon vor der Magen-Darmfüllung auf die richtige Fährte brachten, sind ein großes helles, scharf umrandetes Feld links vom linken Herzventrikel, ein großes horizontales Flüssigkeitsniveau gleichfalls links neben dem meist etwas nach rechts gedrängten Herzschatten und gelegentlich herzpulsatorische Wellenbewegung dieses Flüssigkeitsniveau, das weitgehende Höhenunterschiede bei wiederholter Untersuchung aufweist, zu nennen.

Neben der Breifüllung des Magens gibt eine Sondeneinführung meist eine besonders plastische Vorstellung von den Verhältnissen, in der Regel sieht man den Schlauch unvermittelt nach oben abbiegen und sich nach seinem Durchtritt durch die Zwerchfellücke im thorakalen Magenabschnitte aufrollen. Man kann auch durch Ansaugen und Einblasen von Luft wie schon erwähnt, mittels der Sonde Aufklärung über die vorliegenden Verhältnisse gewinnen; ferner soll nach *Hildebrand* und *Hess* bei der Hernia eine inspiratorische Drucksenkung und eine expiratorische Drucksteigerung im Magen bestehen, während die Verhältnisse bei der Eventratio gerade umgekehrt sind. *Schlecht* und *Wels* berichten, daß bei Anlegung eines Pneumoperitoneums in dem Falle einer Zwerchfellhernie auch ein Pneumothorax entstand. Bei der Hernie bildet der Magen einen Knick nach oben. Aus diesem Grunde und infolge von Adhäsionen kann es leicht zu einer Stauung im unteren Oesophagusende kommen und zu einer mehr oder weniger ausgesprochenen Dilatation desselben. Interessant ist auch die Beobachtung, welche *Peters* mitteilt, daß beim eventrierten Magen häufig Hypermotilität besteht, weil die Verziehungen und die Spannung der Magenwand in der Richtung der Längsachse Insuffizienz hervorruft.

Bei Zwerchfellhochstand ist fast regelmäßig der Gasgehalt der linken Flexur erheblich vermehrt, gleichviel, ob es sich um einen congenitalen oder akquirierten Zustand handelt. Beide Affektionen beeinflussen sich gegenseitig ungünstig, es ist bei manchen Fällen sogar nicht ganz die Möglichkeit von der Hand zu weisen, daß dauernde vermehrte Gasbildung im Kolon den ersten Anstoß zur Ausbildung einer Eventration geben kann (cf. hierzu die Anamnese von Fig. 69). Dieser Umstand ist bisher wenig berücksichtigt worden und im Interesse einer richtigen Beurteilung als auch einer sachgemäßen Behandlung sollte die Anamnese nach dieser Richtung hin besonders sorgfältig erhoben werden. Wichtig ist auch die Beobachtung, daß bei der Eventratio beim Inspirium eine doppelte Konturierung eintritt, welche durch verschiedene Zwerchfellabschnitte hervorgerufen wird. Da das Zwerchfell die Hernie nicht überzieht, dagegen bei der Eventratio alle Darmteile gegen die Lunge hin abgrenzt, so ist es wichtig, seinen Verlauf genau erkennen zu können. *Zehde* gibt an, daß ihm diese zuweilen bei der Frontaldurchleuchtung besser gelang als bei der sagittalen Durchstrahlung. *Joseph* und *Ziegler* schlagen vor, den Darm aufzublähen, weil man den Verlauf des Zwerchfells dann besser erkennt. Beide Autoren weisen auch darauf hin, daß es Fälle gibt, wenn die Anamnese nicht zu verwerten ist, z. B. bei Traumen, wo man röntgenologisch sowie klinisch nur schwer einen Pyopneumothorax von einer Hernie unterscheiden kann.

Gastro-Entero-kolocele.

Die Anwesenheit von Darmteilen in Bruchsäcken, besonders in großen Scrotal- oder Abdominalbrüchen ist röntgenologisch öfter nachgewiesen worden (Fig. 218). Man erhält schon bei den Durchleuchtungen erstaunlich deutliche Bilder und ist meist schnell orientiert über den Inhalt eines Sackes, der nicht selten Organteile eng umschließt, die physiologisch im Abdomen weit auseinander liegen können; im Fall der Fig. 218 waren es Magen und Coecum. Schwierig ist es dagegen, über die gegenseitige Lagerung der vorgefallenen Eingeweide ins Klare zu kommen. Man verwendet für diesen Zweck neben der Untersuchung in verschiedener Strahlenrichtung mit Nutzen stereoskopische Aufnahmen.

Fig. 218.

Gastro- und Kolocele. Aufnahme nach Klysma. Das proximale Transversum in der kinderkopfgroßen Abdominalhernie am Ein- und Ausgange adhärent und durch federkieldicke Stränge abgeschnürt. Magen nach der Leerung ins Abdomen retrahiert und hier im Bild nicht sichtbar. T = Transversum. G = Gasblase. D = Descendes. Fh = Flexura hepatica. Pf^1-Pf^2 = Bruchpforte. St^1-St^2 = Stenosierte adhärente Stelle. C = Coecum. S = Sigma. ····· Äußerlich sichtbare Umgrenzung des Bruchsackes. (Cf. Röntgenogramm Tafel VIII *a* und Fig. 221.)

Es handelt sich um eine 62jährige Frau mit Obstipationsbeschwerden, die nach einer Gallenblasenoperation eine riesige Bauchhernie bekam (cf. die punktierte Linie in Fig. 218). Bei der Nahrungsaufnahme fühlte man ganz deutlich vom 2. oder 3. Bissen ab jeden Bissen und jeden einzelnen Schluck durch die Bruchpforte unmittelbar in den Bruchsack polternd einfließen. Der Magen glitt also, sowie er belastet wurde, in den Bruchsack hinein, zog sich aber nach der Entleerung durch Contraction wieder in das freie Abdomen zurück.

Es wurde eine Reihe über mehrere Tage sich erstreckender Aufnahmen gemacht, die einen guten Einblick in die Topographie und Passagestörungen des Magendarmtraktus gewährten; daß das Transversum in der Hernie lagerte, ging schon aus dem Bild Fig. 218, das einige Tage vorher angefertigt war, unzweifelhaft hervor: Die Lage der Einschnürungen St^1 und St^2 in der Bruchpforte war durch Marken erwiesen; von der ersten Abwicklung St^1 an hätte ein freies Transversum in normalem Verlauf (bei Anfüllung per rectum) nach rechts und oben gerichtet sein müssen, hier geht es ganz unvermittelt nach unten und macht eine große Schleife bis zum Wiederaustritt durch die Pforte bei St^2 die dem normalen Verlauf der Flexur genau entgegengesetzt gerichtet ist: die rechte Flexur selbst *(Fh)* ist dicht an die Mittellinie herangezogen. Es war zweifelsfrei, daß nichts anderes als die Einzwängung in den Bruchsack diese starke Verlagerung hervorgebracht haben konnte. Die Operation brachte, wie nicht anders zu erwarten, eine vollinhaltliche Bestätigung der Röntgendiagnose.

Auf die Interposition der rechten Flexur zwischen Leberoberfläche und Zwerchfell ist bereits S. 266 hingewiesen. Das hierdurch zustandegekommene Bild, eine helle Zone zwischen Leber- und Zwerchfellkuppe, findet sich bei mehreren Affektionen, deren Differentialdiagnose durch Zuhilfenahme einer Röntgenuntersuchung wesentlich erleichtert, vielfach überhaupt erst ermöglicht wird; sie sei hier kurz im Zusammenhang besprochen. Einmal kommt der subphrenische Absceß in Frage, der regelmäßig von einer wechselnd großen Luftblase überlagert ist; er charakterisiert sich röntgenologisch dadurch, daß die Spalten der Haustren in der Luftschicht fehlen und daß die untere Grenze der Gasansammlung ein großer horizontaler Flüssigkeitsspiegel ist, der künstlich in Wellenbewegung zu versetzen ist. Der Sinus costo.-diaphragmaticus bleibt erhalten, die Leber kann seitlich abgedrängt sein. Ferner ist an freies Gas (bei einer Perforation) und Sauerstoff (insuffliert) in der Abdominalhöhle zu denken, die gleichfalls die Haustrenzeichnung vermissen lassen, sich aber vom subphrenischen Absceß dadurch unterscheiden, daß die untere Grenze die Leberoberfläche ist, deren Form gewölbt ist und Undulation nicht zuläßt. Matte Schatten, die gelegentlich sowohl beim Absceß als bei Abdominalgas die Luftschicht durchziehen, rühren von peritonischen Strängen oder dem Ligamentum teres her. Subphrenischer Absceß

Wenn eine Interposition von Darmteilen sich infolge einer Stenose am Transversum vollzieht und hierbei, wie es häufig der Fall ist, eine stärkere Flüssigkeitsansammlung durch Stauung zustande kommt, gewinnt das Gesamtbild gleichfalls große Ähnlichkeit mit einem subphrenischen Absceß. Vor Verwechslung schützt aber die deutlich erkennbar bleibende Haustrierung der Luftschicht.

Bei geringen Gasmengen kann die Unterscheidung rein röntgenologisch schwierig werden; hierbei kann der Hinweis von *Popper* nützlich sein, daß bei der Zwischenlagerung des Kolons die Gasansammlung mehr seitlich zwischen Leber und Bauchwand sich zeigt, während das freie Gas bei einer Perforation, Abscessen, Insufflation an die höchste Stelle über der Leber steigt.

Der Leberabsceß kann nach *Béclère* verschieden geformte Vorwölbungen der Leberkuppe erzeugen. Es besteht auch meist eine Herabsetzung der Zwerchfellbeweglichkeit. *Lenz* beschreibt einen Leberabsceß, welcher erkenntlich war an einer Aufhellung im Leberschatten. Wenige Tage später zeigte sich ein Flüssigkeitsniveau.

Neubildungen, Abscesse, Organvergrößerungen im Abdomen bringen, wenn sie dem Darmrohr anliegen und eine gewisse Größe erreicht haben, sinnfällige Verlagerungen des Darmes hervor, die umgekehrt bestimmte Schlußfolgerungen auf die Natur des verdrängenden Körpers zulassen. Hierbei ist zu beachten, daß als chirurgische Regel gilt, daß Milztumoren sich in der Regel vor das Kolon lagern, meist ohne es zu verdrängen, Nierentumoren das Kolon medianwärts verlagern. Wichtig ist, daß die rechte und linke Niere eine verschiedene Lage zum Kolon haben. Doch werden Ausnahmen häufig angetroffen. Gelegentlich bieten sich der Diagnose noch weitere röntgenologisch festzustellende Veränderungen dar (Fig. 144). Verlagerung durch Abdominaltumoren.

Pankreas (Fig. 144) und Mesenterialtumoren verhalten sich zum Colon transversum verschieden; sie können es nach vorn, nach oben

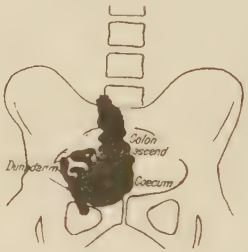
und nach unten abdrängen. Aus dem kleinen Becken herauswachsende Tumoren heben das Ileum auffallend hoch hinauf und bauchen den tiefsten Teil der Transversumschlinge gelegentlich nach oben hin aus. Ebenso kann das Coecum-Ascendens durch Ovarial- und andere Kleinbeckentumoren nach oben und eventuell nach außen gedrängt werden.

Die Änderungen am Füllungsbild, die der Druck einer Neubildung (Fall 219), abgesehen von der Verlagerung, hervorruft, können natürlich

Fig. 219.

Ein überdoppeltfaustgroßer Nierentumor, der das nach unten geschobene Transversum komprimierte, so daß die Füllung auf einer die Breite des Tumors etwas überschreitenden Strecke dauernd unterbrochen war. Die Pfeile bezeichnen die Richtung des vom Tumor auf das Transversum ausgeübten Druckes. *T* bezeichnet die Höhe des Tumors. Aufnahme nach Klysma, im Magen eine Wismutaufschwemmung. *S* = Sigma.

Fig. 220.



Rechtseitiger Senkungsabsceß mit Verdrängung des Coecum-Ascendens median und nach abwärts hin. Alte Spondylitis v. B. W. XII u. L. W. I. Das Coecum ist hier weit nach innen verlagert, so daß die letzte Dünndarmschlinge lateralwärts davon liegt. (Nach *Stierlin*.)

sehr mannigfach sein und fallen vielfach durch die Absonderlichkeit ihrer Form auf.

Eine Röntgenuntersuchung bei Abdominaltumoren kann demnach nach drei Richtungen hin einen positiven Befund ergeben; durch Obstruktion, durch Verlagerung und durch Hervorbringung von Füllungsanomalien. Während noch vor kurzem erfolgreiche Untersuchungen kein allzu häufiges Vorkommnis waren, kann man jetzt bei Ausnutzung aller technischen Möglichkeiten mit großer Wahrscheinlichkeit auf ein positives Ergebnis rechnen.

Auf eine diagnostisch wertvolle Verlagerung des Coecum-Ascendens weit nach innen macht *Stierlin* aufmerksam (Fig. 220).

Psoas- und Iliakalabsceß.

Eine derartige weitgehende Abdrängung medianwärts kann nach *Stierlin* durch intraperitoneale Neubildungen oder Abscesse nicht erfolgen, weil das sehr kurze Mesenterium sie nicht zuläßt. *Stierlin* schloß aus der Situation neben der Wirbelsäule, daß es sich nur um einen retroperitonealen Tumor handeln könne, der das Coecum samt seinem Mesenterium abhebt. Es kommen hier die typischen großen Psoas- und Iliakalabscesse und Nierentumoren in Frage; daß aber ausnahmsweise und irregulär noch andere als retroperitoneale Gebilde eine gleich weit-

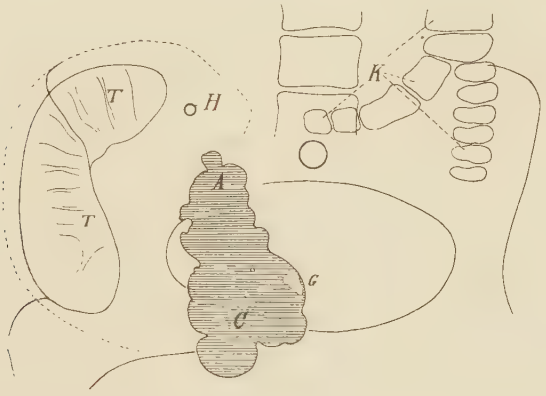
gehende Verlagerung des Coecum-Ascendens zustande bringen können, zeigt der Fall der Fig. 221, zu dem die Erläuterung alles Notwendige sagt.

Bei Zweifeln über die Organzugehörigkeit von Abdominaltumoren sollte eine Röntgenuntersuchung niemals verabsäumt werden, wenn auch z. Z. die diagnostische Ausbeute des Befundes noch eine wechselnde ist und ein positives Ergebnis in der Regel von mehreren negativen gefolgt ist. Auch diese Disziplin ist in der Entwicklung begriffen und wird mit steigender Erfahrung in Zukunft mehr leisten.

Appendicitis.

Eine Röntgendiagnose der Appendicitis wird erst seit kurzem versucht. Es liegen noch verhältnismäßig wenig Erfahrungen über brauchbare Resultate vor und besonders fehlen autoptische Bestätigungen und diffe-

Fig. 221.



Ein durch eine kinderkopfgroße Abdominalhernie bis über die Medianlinie hinaus und nach unten gezogenes, an sich normales Coecum-Ascendens.

Die Zugwirkung ging von dem eventrierten Teil des Transversum aus, von dem einige fibröse Stränge von der Gegend der Bruchpforte aus auch zum Coecum hin verliefen. Der gleiche Fall wie Fig. 218. (Operiert.) H = die palpable Bruchpforte. T = das luftgeblähte Transversum im Bruchsack. K = gasgefülltes Kolon. CA = Coecum-Ascendens, das den gesamten Kontrastbrei enthält, 24^h p. c. G = eine Gasblase daselbst. ····· = die im Bilde sichtbare Schattengrenze der Hernie. Der Brei staut sich im Coecum-Ascendens, das nicht in der Hernie lag, sondern im freien Abdomen vor dem Eingang in den Bruchsack. Es war dies die Hauptursache der schweren Obstipation.

rentialdiagnostische Unterscheidungen gegenüber Erkrankungen der im Strahlengebiet gelegenen Organe. Mit diesbezüglichen Arbeiten sind beteiligt *Bles, Case, M. Cohn, Eisen, George* und *Gerber, Gourcerol, Groedel, Jordan, Quimby, Rieder, Singer* und *Holzknecht*, Verfasser u. a. Nach Möglichkeit wird bei der Untersuchung das Stadium des Intervalls gewählt.

Füllbarkeit der Appendix

Das Kriterium, das man anfänglich für das wichtigste hielt, die Füllung oder Unfüllbarkeit der Appendix selbst, hat sich in der Folgezeit diagnostisch als wenig verwendbar erwiesen; denn es kann sowohl die gesunde, als die kranke Appendix gelegentlich gefüllt und, ohne daß es möglich wäre, stets Ursachen dafür aufzufinden, auch wieder ungefüllt bleiben. Dagegen haben sich

1. aus der Art der Füllung und aus einer Reihe von Begleitumständen bei der Füllung wertvolle diagnostische Anhaltspunkte er-

geben. So ist eine vollkommene Geradestreckung oder eine scharfe Abknickung auf pathologische Fixation verdächtig. Der Verdacht wird fast zu Sicherheit, wenn wiederholt in Intervallen vorgenommene Aufnahmen genau das gleiche Bild ergeben. Daß man aber nicht jede Geradestreckung oder Abknickung als pathologisch ansehen darf, zeigen die Appendices in Fig. 214. Dagegen bildet die Einhaltung genau der gleichen Lage und Form, auch wenn diese selbst nicht pathologisch erscheinen, bei der in der Regel in Bewegung befindlichen Appendix ein wesentliches Verdachtsmoment. In die von der Appendix ausgehenden adhäsiven Prozesse sind das Coecum- und das Ileumende häufig mit einbezogen. Lückenhaftigkeit in der Fühlung von längerem und gleichmäßigem Bestande läßt partielle Stenosierung oder Fremdkörper vermuten (eine wechselnde lückenhafte Füllung, s. S. 341). Ein obliterierter Processus kann sich natürlich nicht füllen.

2. Der Nachweis von Steinen in der Appendix ist mehrfach mit Erfolg geführt worden *(Fittig, Weisflog, Matthes, Härter)*, jedoch muß betont werden, daß wegen der sehr leichten Verwechslungsmöglichkeit mit Phlebolithen, Ureterensteinen oder verkalkten Drüsen einem leichten Schatten in der Appendixgegend allein nur mit größter Vorsicht Bedeutung beigelegt werden darf.

Ileocoecalstase

3. Von viel größerer Bedeutung ist die sogenannte Ileocöcalstase, die sich sowohl in der Appendix selbst als in den letzten Schlingen des Ileum bemerkbar machen kann. Auf der Erwägung beruhend, daß Retention von Darminhalt in der Apendix mindestens eine Disposition zu einer Entzündung schafft, bezeichnet *Case* eine 24 Stunden überdauernde Verhaltung — eine „mangelhafte Drainage“ — als ein beachtenswertes gefahrdrohendes Symptom. Doch ist dieses Moment kein ausreichender Grund, eine solche Appendix ohne sonstige Entzündungserscheinungen amputieren zu lassen. Auf Stauung in der Ileumschlinge machen besonders *George* und *Gerber* aufmerksam. Bei der richtigen Bewertung dieses Symptoms darf nicht außer acht gelassen werden, daß auch zahlreiche andere stenosierende Erkrankungen zu einer Stauung an dieser Stelle führen können.

4. Die Insuffizienz der Valvula Bauhini kann außer bei chronischer Appendicitis auch bei zahlreichen anderen Erkrankungen, die zu Schrumpfung, narbiger Retraktion oder reflektorischer Parese des Sphincter ileocoecalis führen, vorgefunden werden.

5. Die Übereinstimmung des Empfindlichkeitsmaximum mit der Appendix. Der Ileocöcalschmerz war bisher das führende klinische Symptom; es hat sich aber herausgestellt, daß eine sichere topographische Identifizierung mit der Appendix palpatorisch nur äußerst selten möglich ist und daß die für charakteristisch gehaltene Schmerzhaftigkeit am *Mac Burney*'schen Punkt eine mehrfache Ätiologie hat. Hier kann uns die Röngenuntersuchung wesentlich fördern, sobald die Füllung der Appendix gelungen ist. Dagegen kann die Beziehung des Schmerzpunktes zum Coecum allein differentialdiagnostisch wegen der großen Veränderlichkeit der Appendixlage nicht verwertet werden.

Es ergeben sich also als röntgenologisch nachweisbare Symptome, die auf eine Erkrankung der Appendix hinweisen: Verringerte aktive und passive Beweglichkeit der Appendix, des Coecums und des letzten

Ileumabschnittes, abnormer Verlauf, lückenhafte Füllung, verschwommene unscharfe Konturen, Enterolithenschatten, Stagnation in der Appendix oder der Ileumendschlinge, isolierte Coecumstase, Insuffizienz der Valvula Bauhini und Übereinstimmung des Empfindlichkeitsmaximum mit der Appendix.

Wie so häufig bei der Röntgendiagnose am Magen-Darmtraktus ist keines der genannten Symptome für sich allein für die Appendicitisdiagnose entscheidend. Sie geben aber – bei intakten Bauchdecken — Aufschlüsse über das morphologische, topographische und funktionelle Verhalten der Appendix, die bei einem Verdacht auf eine Appendicitis den sonstigen klinischen Befund um wesentliche Daten bereichern, häufig sogar das einzig wirklich Objektive sind, das wir über die Appendix in Erfahrung bringen können. Man solle deshalb, wenn die Diagnose auf andere Weise nicht geklärt werden kann, eine methodische Röntgenuntersuchung stets vornehmen (Technik dieser s. S. 264). Man wird selbst bei vorher schon klinisch gesicherter Diagnose noch immer den Vorteil einer erweiterten Erkenntnis der fraglichen Verhältnisse haben.

Habituelle Obstipation.

Unendlich oft ist das Thema der habituellen Obstipation in klinischen Kreisen Gegenstand eingehendster Erörterungen gewesen, ohne daß bis auf den heutigen Tag über das eigentliche Wesen derselben eine allgemein anerkannte Anschauung hierüber erzielt worden wäre. Gegenwärtig steht eine ganze Reihe einschlägiger Fragen wieder zur Diskussion, überwiegend als Folge der auf röntgenologischem Wege erzielten Aufdeckung bisher unbekannter biologischer Vorgänge am Intestinum, die in engstem Zusammenhang mit dem Kottransport stehen. Diese neuen und gründlichen Einblicke in die motorische Tätigkeit des Darmes beim normalen Menschen berechtigten zu der Annahme, durch die Röntgenmethode endlich die lang erstrebten Aufschlüsse über die immer noch rätselhaften Ursachen zu erhalten, die die Periodizität der normalen Defäkation bei dem mit habitueller Obstipation bezeichneten Zustande unterbrechen. Die anscheinend günstigen Aussichten dieser Erwartungen und die ungemein große praktische Nutzanwendung, die jeder Fortschritt bei einem so weit verbreiteten Leiden finden müßte, veranlaßte eine eingehende Bearbeitung dieses Gebietes von röntgenologischer Seite, an der besonders *Bloch, Boehm, Hertz, Schwarz, Singer-Holzknecht* und *Stierlin* beteiligt sind.

Klinisch-röntgenologischer Begriff.

Die Verschiedenartigkeit der Theorien über das Wesen der habituellen Obstipation hatte auch eine verschiedenartige Auslegung des Begriffes zur Folge; zuweilen wurde er auf rein funktionell-konstitutionelle Störungen beschränkt, zuweilen auch auf anatomische ausgedehnt. *Nothnagel,* einer der scharfsinnigsten Beobachter, tritt gleichfalls noch für anatomische Hindernisse mit der Begründung ein, daß wir meistens außerstande seien, im Einzelfalle das Vorliegen derselben auszuschließen oder zu erkennen. Die letzten röntgenologischen Errungenschaften lassen aber mit immer größerer Deutlichkeit erkennen, daß rein funktionelle Störungen in der Muskulatur der Darmwand die hauptsächliche Ursache

sind und daß diese Störungen wesensverschieden sind von den durch anatomische Gebilde hervorgerufenen Hemmungen. Aus diesem Grunde erscheint es mir für die weitere Arbeit auf diesem Gebiet notwendig, die Trennung beider Arten von Obstipation in jedem Einzelfall, soweit es unsere klinisch-röntgenologischen Erfahrungen und die technischen Mittel gestatten, durchzuführen. Im folgenden soll darum unter habitueller Obstipation nur eine, die physiologische Verweildauer überschreitende Retention der Fäces verstanden sein, die durch eine chronisch-funktionelle Motilitätsstörung des Darmes zustande gekommen ist. Die Ursachen hierfür sind wie wir sehen werden, funktionelle Schwäche, ein Spasmus oder eine abnorme Innervation am Kolon.

Die physiologische Breite der Förderungszeiten ist am Darm erheblich größer als am Magen. Sie kann auch nicht generell durch feste, allgemein gültige Zahlen begrenzt werden, sondern wird mehr durch das Auftreten klinischer Störungen bestimmt. Während wir das Durchschnittsoptimum in einer einmaligen, periodisch nach 24 Stunden zu der gleichen Zeit wiederkehrenden Entleerung erblicken, machen wir die Beobachtung, daß die Grenze für das Einsetzen subjektiver oder objektiver Störungen individuell erstaunlich variiert. Während manche Personen schon 12 Stunden und früher nach Ausbleiben der Defäkation Beschwerden empfinden, die einer Abhilfe bedürfen, befinden sich andere nach 3—4 Tagen, bekanntlich selbst nach 1, 2 oder mehr Wochen subjektiv und objektiv völlig wohl. Dennoch wird man letztere nicht mehr zu den normalen Fällen rechnen dürfen, weil es bei wochenlanger Retention wiederholt und dann bisweilen unmittelbar, ohne Vorboten und in irreparabler Weise zu bedrohlichen Zuständen gekommen ist.

Indikation für eine Röntgenuntersuchung.

Aber nicht jede Obstipation bedarf einer Röntgenuntersuchung. Man darf sich nicht verhehlen, daß die sich über mehrere Tage erstreckende Untersuchung, die in der Regel auch photographische Aufnahme erfordert, unbequem und mit mehr oder weniger großen Kosten verknüpft ist. Es empfiehlt sich deshalb, eine Obstipation zunächst rein klinisch zu analysieren und mit einer individualisierenden Therapie ihre Beseitigung zu versuchen und erst, wenn ernstliche Bemühungen nicht zum Ziele führen, röntgenologisch zu prüfen.

Untersuchungsmethodik.

Die Notwendigkeit, das Verhalten des Darmes möglichst unter den gewohnten Lebensbedingungen des Patienten kennen zu lernen, erfordert eine Anzahl Maßnahmen in der Vorbereitung und während der Untersuchung selbst. Stagnierende Massen müssen aus dem Darm entfernt sein, dagegen ist eine radikale Leerung nicht unbedingt erforderlich. Sie kann sogar durch Fortbestehen einer durch die Entleerungsprozeduren hervorgerufenen Steigerung der Reflexerregbarkeit zu Irrtümern führen. Man geht am besten so vor, daß der Patient am Tage vor der Untersuchung des Morgens das Abführmittel erhält, das ihm sonst ausreichende Erleichterung gebracht hat, und am Abend noch ein Klystier von 1 l lauwarmen Wassers; Diät, Beschäftigung, Körperbewegungen sollen die gewohnten bleiben. Bei der Untersuchung selbst wird der Magen, wenn nichts Pathologisches vermutet wird, nur kurz besichtigt; die übliche Motilitätsprüfung in längeren Intervallen als bei einer speziellen Magenuntersuchung, etwa 2stündlich vorgenommen.

9 h p. c. macht man eine Durchleuchtung resp. Aufnahme, um den Stand der Coecumfüllung festzustellen, nach 24 Stunden macht man weitere Durchleuchtungen, zuletzt in Abständen von immer 24 Stunden. Sehr häufig sieht man, da es sich ja meist um hartnäckige Obstipationen handelt, vom zweiten Tage an nur ganz minimale Abänderungen, ist dann am 3 Tage über den Charakter der Obstipation meist ausreichend unterrichtet und kann, auch wenn keine spontane Entleerung eintritt, die Untersuchung abbrechen, zumal die Belästigungen der Patienten durch die mehrtägige Verhaltung in der Regel inzwischen beträchtlich geworden sind. Nur selten wird eine weitere Verlängerung noch etwas praktisch Verwendbares ergeben. Die vorhandene Füllung benutzt man zweckmäßig gleichzeitig, um die Wirkung des für den Patienten in Aussicht genommenen Abführmittels röntgenologisch festzustellen. Ich glaube, daß auf diesen Punkt, der praktisch von Bedeutung ist, anderweitig noch nicht hingewiesen wurde. Man läßt am Tage der letzten Untersuchung das Laxans nehmen und untersucht am folgenden Tage. Wenn keine ausreichende Wirkung eingetreten ist, modifiziert man die Verabreichung und untersucht am nächsten Tage von neuem. Ich habe auf diese Weise eine Reihe für die Therapie des Einzelfalles brauchbarer, vielfach überraschender Resultate erhalten (Fig. 222).

Fig. 222.

Darm eines 34jährigen Mannes, 24 h p. c., nachdem auf Cort. Frang. eine reichliche Entleerung stattgefunden hat. Das Kolon enthält noch den größeren Teil des Kontrastmittels. Es war damit erwiesen, daß die Wirkung des Laxans, die subjektiv zufriedenstellend war, objektiv nicht ausreichte.

Zu berücksichtigen ist ferner, daß wir den Kontrastbrei von nur einer einzelnen Mahlzeit erkennen, daß dagegen die gesamte übrige, in den Tagen der Beobachtung genossene Nahrung röntgenologisch unerkannt bleibt. *Schwarz* hat versucht, sämtliche Mahlzeiten des ersten Tages mit dem Kontrastmittel zu versetzen, hat aber damit auch nicht mehr über die vorliegende Funktionsstörung in Erfahrung bringen können und hat nicht bessere Bilder erzielt, als mit einer Riedermahlzeit. Des genaueren ist bis heute noch nicht festgestellt, wie sich die Rückstände der nachfolgenden Mahlzeiten zu der Kontrastmahlzeit verhalten.

Vorröntgenologische Einteilung der verschiedenen Obstipationsformen.

Unsere durch die röntgenologischen Ergebnisse der letzten Jahre bereicherten Vorstellungen von den vitalen Geschehnissen bei der Obstipation fußen auf breitem, durch sorgsamste Empirie und Experiment geschaffenem klinischen Fundament und dürfen sich niemals von diesem loslösen. Wir werden auch mit gewissem Erstaunen sehen, in wie weitem Maße die Anschauungen hervorragender innerer Mediziner, die sich bezüglich einer Reihe von Fragen nur kombinatorisch gebildet hatten, durch die röntgenologischen Befunde bestätigt wurden. Man hatte die Obstipationsformen nach topischen und ätiologischen Gesichtspunkten geordnet und unterschied:

1. eine Stauung im Coecum-Ascendens (den heutigen Ascendenstyp), eine Stauung in der Ampulle (proktogene Obstipation nach *Nothnagel* und nach *Strauss*) und eine über das ganze Kolon mehr gleichmäßig verteilte Retention,

2. eine atonische und spastische Form *(Fleiner)* und wußte auch, daß atonische und spastische Zustände gleichzeitig vorkommen können, daß besonders häufig eine Atonie am proximalem neben einem Spasmus am distalen Kolon vorgefunden wurde.

Die atonische Obstipation führte man auf peristaltische Schwäche bei muskelschwachen Darm zurück, die spastische auf Verhinderung der Ausstoßung durch Contractionen in den distalen Abschnitten, Rectum, Sigma, Descendens. Überwiegend aber gelang es nicht, die Zustände, welche man vermutete, wie z. B. eine Ansammlung im Ascendens, partielle Atonie resp. Spasmus etc. im Einzelfalle überzeugend nachzuweisen, so daß die sichere Diagnose unterbleiben mußte. Diese Verlegenheit und die Auffindung einiger öfter wiederkehrender Symptomenkomplexe führte zur Aufstellung weiterer Typen von Obstipationsarten, meist unter ätiologischen Gesichtspunkten, die das Problem sehr komplizierten. Manche erblickten in mechanischen Verhältnissen, gestützt auf *Virchow*'sche Äußerungen, die Hauptursache für die Stuhlverhaltung, so z. B. *Glénard* in besonderer Steilheit der linken Flexur, und machten weitgehende Rückschlüsse von der Konstitution auf den Obstipationstyp, weil diese Steilheit sich besonders bei der Enteroptose vorfand. *Nothnagel* nahm für eine Reihe von Fällen eine abnorme Einstellung der Innervation zum Teil aus psychischen, akquirierten und kongenitalen Momenten an und legte schon darum besonderen Wert auf die Anamnese; *Schmidt* hält eine zu gute Ausnutzung der Nahrung als das Primäre, der dadurch die peristaltikfördernden Substanzen entzogen würden, und fand dementsprechend in den Fäces die Hauptkriterien für den vorliegenden Typ.

Lückenhaftigkeit der klinischen Diagnose.

Zwei empfindliche Lücken weist die klinische Diagnose aber in der Regel auf: Über den Sitz der Verhaltung und über den Zustand der Darmwand, die doch bei einer Motilitätsprüfung eine entscheidende Rolle spielen müßte, war man meist sehr unvollkommen oder gar nicht unterrichtet. Es ergab sich nun die Frage:

Ist die Röntgenuntersuchung imstande, diese Lücken auszufüllen, und welche praktischen Vorteile ergeben sich daraus?

Die röntgenologische Lokalisierung der Obstipation.

Über den Sitz der Retention des Kontraststuhles gibt uns der Anblick des kontrasthaltigen Darmes unmittelbar und unzweideutig Aufschluß. Wir entnehmen der fortlaufenden Beobachtung der Durchwande-

rung des Darmes, daß die Passage durch den Dünndarm in der Regel auch bei den schwersten Fällen von Obstipation nicht verzögert ist. Nur bei hochgradiger Enteroptose *(Schwarz)* und lange anhaltender starker Anfüllung des proximalen Kolons *(Faulhaber)* soll gelegentlich eine kleine Verzögerung Platz greifen. Als *Lane*'s Kink bezeichnet man eine Abknickung des Endstückes des Ileums durch abnorme Tieflage und dadurch bedingte Retention auf 12—24 Stunden p. c. Sonst hat eine Stauung im Dünndarm ihre besondere pathologische Ursache. Die eigentliche zur Obstipation führende Retention findet im Dickdarm statt. Hier können die Fäces in sehr wechselvoller Weise verteilt sein, bisweilen ziemlich gleichmäßig über das ganze Organ hin, bisweilen auf eine oder mehrere Stellen zusammengedrängt und vom übrigen Darm weite Strecken leerlassend.

Fig. 223.

Obstipation vom Ascendens-Typus, 24h p. c. Coecum-Ascendens breit, tiefreichend, die rechte Flexur, das ganze Querkolon gasgefüllt und dabei gleichzeitig teilweise haustriert.

Obstipation vom Ascendenstyp.

Wir wollen uns zunächst mit den Obstipationsformen des Dickdarmes beschäftigen, bei denen man bestimmte Typen unterschieden hat. Eine Form ist diejenige, bei der der Brei in der normalen Zeit das Coecum-Ascendens erreicht, dieses in der üblichen Weise bis zur rechten Flexur oder ein klein wenig darüber hinaus auffüllt, dann aber für längere Zeit halt macht. Eine neue Untersuchung nach einer Reihe von Stunden oder auch am nächsten Tage ergibt das gleiche Bild (Fig. 223), das bis zu 48 Stunden und darüber hinaus unverändert bleiben kann. Ganz allmählich lösen sich weiterhin kleine Ballen von der Hauptmasse los und treten meist in langsamem Tempo eine Wanderung analwärts an (ähnlich wie in Fig. 224 *a* u. *b*). Noch nach mehreren Tagen befindet sich der größere Teil des Kontrastmittels im Anfangsteil des Kolon. Diese Art Verhaltung ist besonders eingehend von *Stierlin* beschrieben, von ihm als Obstipation vom Ascendenstyp bezeichnet worden und hat als solche in der Literatur ihren Platz gefunden. In reiner Form und mit einer vieltägigen Verhaltung bin ich ihr aber äußerst selten begegnet. Andeutungen an sie finden sich sehr oft. Das ist erklärlich, weil das proximale Kolon als weitester und muskelschwächster Abschnitt zu längerer Stagnation am ehesten disponiert ist. Er wird ja auch physiologisch als eine Art Reservoir angesehen, in dem der Chymus eine Nachverdauung speziell seiner zellulosehaltigen Bestandteile erfährt. Hierzu kommt, daß gerade in ihm ein lebhaftes Hin- und Herschieben des ganzen Inhaltes infolge retrograder Transporte stattfindet, die hier eine physiologische Erscheinung sind.

Die Kasuistik von *Stierlin* enthält zahlreiche Fälle von Verwachsungen und Beengungen durch bindegewebige Stränge, die hier

infolge der Nähe der Appendix, des Coecum und der Genitalien sehr häufig sind. *Stierlin* macht darauf aufmerksam, daß selbst ganz geringfügige Adhäsionen häufig hartnäckige Spasmen auslösen, die mehr als anatomische Fixationen zu Verhaltung beitragen. Diese Fälle, deren Zahl relativ groß ist, gehören aber streng genommen nicht mehr zum Krankheitsbild der idiopathischen habituellen Obstipation. Wenn man sie ausscheidet, dürfte das reine Bild des Ascendenstyp kein sehr häufiges sein. Umgekehrt ist eine mehrtägige auf das Ascendens allein beschränkte Verhaltung dringend verdächtig auf anatomische Fixierung resp. sekundäre Spasmen. Bei dieser Art Obstipation und einigen anderen S. 352 erwähnten Affektionen bemerkt man öfter verlängerten Aufenthalt des Kontrastmittels in der letzten Ileumschlinge; vielleicht trägt retrograder Transport aus dem Coecum-Ascendens hierzu bei.

Stehende Spasmen dicht hinter der rechten Flexur als Grund für die Verzögerung des Abtransportes gibt *Boehm* an und *Stierlin* hat sie experimentell beobachtet. In der Regel sieht man aber beim Ascendenstyp die atonischen Momente deutlicher ausgeprägt (Coecum mobile, Typhlatonie, Typhlektasie); *Faulhaber* will aus der Homogenität oder Inhomogenität des Kontrastschattens im Coecum-Ascendens-Cylinder auch ohne Kenntnis der Verweildauer auf Stagnation schließen. Ihm ist aufgefallen, daß bei mehrtägiger Obstipation der Schatten daselbst nicht gleichmäßig dicht ist, sondern fleckenartige Aufhellungen aufweist. Er hält diese Flecken für Schattenlücken, die von später eingeflossenem kontrastmittelfreiem Chymes herrühren, der sich nicht mehr mit dem kontrasthaltigen vermischen kann, weil dieser sich inzwischen zu festen Ballen geformt hat. Die Beobachtung *Faulhaber*'s ist auf ihren differentialdiagnostischen Wert noch nicht nachgeprüft (Fig. 163 *b*).

Proktogene Obstipation.

Nächst dem Anfang ist das Ende des Kolons, die Ampulle, häufig der Sitz stärkerer Kotansammlung: proktogene Obstipation. Der Darminhalt kann bei dieser Form bis dicht an die Staustelle heran seine Wanderung mit normaler Geschwindigkeit fortsetzen, nach 7 Stunden die rechte Flexur, nach 10—12 Stunden die linke etc. überschreiten und nach 18—20 Stunden die Ampulla erreichen. In diese begibt er sich nur ganz allmählich und in verringerten Einzelquanten hinein, dehnt die Ampulle langsam, aber zu ziemlich großem Umfange aus und kann tagelang daselbst verbleiben, ohne daß es zu einer Ausstoßung kommt (Dyschezie von *Hertz*). Die Masse der nachrückenden Fäces schafft keine wesentliche Änderung im Aussehen. Der Kontraststuhl kann allein in der Ampulle angesammelt sein oder reicht noch eine Strecke ins Sigma, bisweilen auch ins Descendens hinein. Der Grund für die Stauung wird in einer Abstumpfung des rectalen Defäkationsreflexes oder in einer Schwäche der willkürlichen quergestreiften, der Expression dienenden Muskulatur gesucht. Im letzteren Falle ist sie Teilerscheinung einer konstitutionellen Atonie- oder Hypotonie, bei der infolge der konformen peristaltischen Schwäche auch die Wanderung des Stuhles durch das Kolon in wesentlich langsamerem Tempo erfolgt. Bei der proktogenen Obstipation werden ebenso wie bei der im Ascendens auch spastische Zustände im Darm beobachtet. Unter ihrem Einfluß kann es, entsprechend der *Schmidt*'schen Auffassung von der Obstipation infolge gesteigerter Misch- und Knetbewegung zu stärkerer Ausnutzung

Fig. 224.

Proktogene Obstipation, spastischer Typ bei asthenischem Habitus, erhebliche Transversoptose *(a)* (atonisches Syndrom), Aufteilung der Kotsäule schon von der rechten Flexur an in vielfach isolierte Ballen (spastisches Syndrom), Enge des Descendens *(c)* (Hypertonie).

der Nahrung und so infolge Verminderung der reflexerregenden Fäcesbestandteile zu einer Stauung in der Ampulle kommen. Die lokale Diagnose allein erlaubt also auch hier keinen Rückschluß auf die Ge-

nese, die erst den klinischen Daten und dem röntgenologischen Bild des Kontraststuhles entnommen werden kann.

In Fig. 224 liegen nach 24 Stunden *(a)* schon einige Skybala in der Ampulle, während das Coecum noch etwas Füllung zeigt, nach 36 Stunden *(b)* Coecum und 2 Drittel des Transversum leer, nach 48 Stunden *(c)* bei etwas verlangsamtem Vorrücken (während der Nacht) nur das letzte Drittel des Transversum und das Anfangsstück des Descendens frei geworden, nach 60 Stunden gesamter Kontraststuhl in der Ampulle, das übrige Kolon bis auf minimale Wandbeschläge leer, nach 72 und 96 Stunden das gleiche Bild; nach Einnehmen eines Aufgusses von Folliculi Sennae vollständige Entleerung unter mäßigen Schmerzen.

Anderweitige Staustellen.

Es handelte sich hier um ein 26jähriges Mädchen, das bis vor $^1/_2$ Jahr völlig gesund war und unter zunehmenden Schmerzen vorwiegend in der linken unteren Bauchseite obstipiert wurde. Abführmittel steigerten die Schmerzen und versagten schließlich. Die Asthenie, erkennbar an der Transversoptose, ist hier als ein indifferenter Nebenbefund anzusehen. In Übereinstimmung mit den Schmerzen stehen die spastischen Zeichen, die zweifellos die Stockung um 2. und 3. Tage und auch die dauernde Retention verursachten. Der Fall ist als spastische Obstipation behandelt und in mehrmonatlicher, zum Teil klinischer Behandlung zu vollständiger Heilung gekommen. Katarrhalische Erscheinungen haben niemals bestanden.

Gelegentlich kann es auch in jedem anderen Dickdarmabschnitt zu einer Ansammlung kommen. Vielfach sah ich eine solche im Transversum und konnte mehrere Tage hintereinander eine völlig unveränderte Lage des Kontraststuhls nachweisen (cf. Fig. 225 *a—c*).

Auch hier wieder rascher Durchzug durch Coecum-Ascendens und Transversum (Fig. 225*a*), nach 24 Stunden ist die linke Flexur erreicht (Fig. 225*b*), im Coecum etwa noch die Hälfte des Kontrastmittels enthalten. Von da ab fast vollkommene Stockung, nach 48 Stunden Brei nicht im geringsten vorwärts gekommen, ohne daß sich prägnante Spasmen vorgefunden hätten. Coecum enthält etwa noch den 10. Teil der ursprünglichen Menge, nach 72 und 96 Stunden auf dem Lichtschirm keinerlei Veränderung.

Ich sah auch bei einem Carcinom des Colon ascendens, daß der Stuhl distalwärts daran liegen blieb, weil die vis a tergo durch den Tumor geschwächt wurde.

Am wenigsten geeignet zu längerer Beherbergung der Fäces sind Descendens und der Kolonabschnitt des Sigma.

Es wäre zu weit gegangen, auf jede isolierte Ansammlung hin besondere Typen, wie es mehrfach geschehen ist, aufzustellen, da diesen wenig ausgeprägte Eigentümlichkeiten von physiologischer oder pathologischer Bedeutung zuzusprechen wären. Vielfach dürfte die Verzögerung im Transversum im wesentlichen durch die Steilheit seines distalen Schenkels (Fig. 225*c*) und die spitzwinkelige Knickung der linken Flexur verschuldet sein. Adhäsionen an dieser Stelle sind unter dem Namen der *Payr*'schen Krankheit bekannt.

Die eine der beiden Lücken, welche die klinische Obstipationsdiagnose aufzuweisen pflegt, die Unsicherheit in der Lokalisation vermag, wie wir gesehen haben, die Röntgenuntersuchung in einfacher und vollkommener Weise auszufüllen. Wie steht es mit der zweiten, der Orientierung über den Zustand und das Verhalten der Darmwand, von

Fig. 225.

48h p. c. Das gleiche Bild nach 72 und 96 Stunden. Obstipation im Transversum.

der wir am ehesten Aufschluß über die weitere und wichtige Frage: Welche Momente sind es, die die Verzögerung in der Fortschaffung des Darminhaltes bedingen? erwarten können. Auch hierüber gibt uns die Röntgenologie weitgehenden Aufschluß. Halten wir uns zunächst an die bisher meist übliche Zweiteilung der atonischen und spastischen Obstipation.

Atonische Obstipation.

Die erstere ist röntgenologisch dadurch charakterisiert, daß der Brei sehr langsam, aber ziemlich gleichmäßig vorrückt. Der Darm behält sein normales Lumen oder ist etwas weit (besonders im Coecum-Ascendens). Die Segmentation ist schwach oder ganz verstrichen, über dem Bariumschatten reichlich Gas. Das Prototyp dieser Form ist der sogenannte Atropindarm (Fig. 228 *a*). Der Typ ist zweifellos selten, ich bin ihm in reiner Form kaum begegnet und fand stets neben den hervorstechenden atonischen Momenten auch spastische vor, denen ich mit die Schuld an der Hemmung des Kottransportes beimessen zu müssen glaubte (Fig. 224). Vielleicht liegt das daran, daß ich in der Regel bei Obstipation die Röntgenuntersuchung erst nach Versagen the-

rapeutischer Maßnahmen vornahm und die spasmenfreie Art prompter als die folgende therapeutisch reagiert und aus diesem Grunde selten zu röntgenologischer Untersuchung kam; doch betont auch *Faulhaber* ihre Seltenheit.

Spastische Obstipation.

Bei der sogenannten spastischen Form dringt der Darminhalt mit normaler oder etwas beschleunigter Geschwindigkeit bis nahe an die Ampulle vor, bisweilen gelangen Partikel auch noch vorzeitig in sie hinein. Ein andermal findet das schnelle Tempo schon an der linken Flexur ein Ende. Das schnelle Anfangstempo ist aber nicht das Charakteristische. bisweilen kann sogar die Anfangsgeschwindigkeit auch schon vermindert sein. Sein charakteristisches Gepräge erhält der Kontraststuhl durch die scharfe Segmentierung, deren zeitliches Auftreten auch wieder verschieden ist. Bisweilen ist sie in voller Intensität erst ausgebildet, wenn der größte Teil des Darmes schon von dem Stuhl durchzogen ist (Fig. 226). In anderen Fällen kommt es aber schon in den ersten Stunden zu tiefer Haustrierung (Fig. 225 *a*). Die tiefen Einschnürungen hindern sehr das weitere Vordringen; nachdem der Stuhl ohne Verzögerung bis an die Ampulle herangerückt ist, können 1, 2, auch 3 Tage vergehen, ehe nennenswerte Teile die Contractionen überwinden und in das Lumen der Ampulle gleiten. *Holzknecht* und *Singer* haben neben der Segmentierung, die besonders am Transversum ausgeprägt ist, eine Verengerung des Lumens im Descendens und im Sigma beobachtet (Fig. 224 *b* u. *c*), die sie für wesentlich bei der spastischen Obstipation halten. Sie haben gleichfalls beobachtet, daß mit dieser Erscheinung am Enddarm eine Hypermotilität am proximalen Abschnitt verbunden sein kann. Ferner beobachteten sie spastische Durchschnürungen (Intermissionen) (Fig. 226) im distalen Teil, besonders im Sigma, die sie auf stehende Spasmen zurückführen, und glauben, die gleichen Spasmen im Rektoskop gesehen zu haben. Das Prototyp dieser Stuhlform ist der Pilocarpindarm (Fig. 228 *b*).

Fig. 226.

Spastische Obstipation, 60^{h} p. c., mit ausgesprochen spastischer Stuhlform, dunnkalibrig, bandartig, haufig vierkantig. Schlinge (*S*) im Descendens. Tonische Contractur und Haustrierung des ganzen Descendens und Anfangsteils des Sigmas. Im Descendens eine Intermission, die genau einer konstanten Schmerzstelle (*Schm*) entspricht. (Cf. Röntgenogramm Taf. VIII *d*.)

Während die Klinik als häufigste Ursache der Obstipation eine Atonie voraussetzte, begegnet man im Röntgenbilde viel häufiger Zuständen, die den Eindruck von Spasmen machen.

Atonisch-spastische Obstipation.

Nicht selten finden sich Atonie und Spasmus nebeneinander vor, mitunter sich unmittelbar aneinander anschließend. Besonders häufig findet man die atonischen Zustände im proximalen, die spastischen im distalen Darm.

Die röntgenologische Unterscheidungsmöglichkeit von Atonie und Spasmus bedeutet gegen früher einen erheblichen Fortschritt. Wenn man jetzt diese beiden Zustände heranzog zur Aufstellung zweier Hauptformen der Obstipation, so geschah das nun auf Grund objektiver Befunde. Man bewegte sich auf diesem Gebiete nicht mehr im Bereiche der Hypothese und unklarer Vorstellungen. Hiermit schien das ganze Obstipationsproblem in seinen wesentlichen Punkten gelöst.

Aber sehr bald erwies es sich, daß die Hoffnung verfrüht war, daß die Dinge viel komplizierter lagen, daß Atonie und Spasmus allein durchaus nicht das Wesen der Obstipation ausmachten. Man hatte erkannt, daß unablässige Bewegung der Därme es ist, die den Inhalt beim normalen Menschen in bestimmter Weise analwärts beförderte (s. S. 275), und der Gedanke lag nahe, daß Störungen in der Förderbewegung in erster Linie es sein müßten, die auch die Verzögerung verschuldeten.

Hypokinetische Obstipation

Schwarz ging diesem Gedanken weiter nach und hob aus der Zahl der verschiedenen Obstipationsarten 2 Formen heraus, von denen jede eine prinzipiell verschiedene Störung im Stuhlförderungsmechanismus ihm darzubieten schien. Er bezeichnet die eine Gruppe als hypokinetische, die andere als hyper- oder dyskinetische Obstipation. Bei der ersteren schiebt sich die Kotsäule ungemein langsam vorwärts und erreicht das Rectum erst nach mehreren Tagen. Sie rückt als zusammenhängendes Ganze vor. Die Contractionen, die sonst eine Zerteilung herbeiführen, bleiben aus. Die Defäkationen sind geringfügig und lassen den größten Teil der Massen im Kolon zurück. Erst allmählich gelangt, während spärliche Defäkationen in tagelangen Intervallen erfolgen, der Kontraststuhl ins Rectum, so daß nach einer Woche noch beträchtliche Quantitäten davon sich im Rectum vorfinden. Dabei ist das Kolon nicht breiter, aber anscheinend länger als normal. Das Charakteristische dieser Form ist also eine weitgehende Verringerung der peristaltischen Aktion.

Dyskinetische Obstipation

Bei der dyskinetischen Form (Fig. 227) sieht man isolierte Knollen schon an der Flexura hepatica (Fig. 224*a*), wie sie sonst erst im distalen Transversum auftreten. Es läßt dies auf vermehrte Aktion der kleinen formativen Kolonbewegungen schließen; dabei ist die Anfangsgeschwindigkeit die normale. Nach 24 Stunden hat der Kontrastschatten die Ampulle erreicht, doch finden sich noch rückwärts im Sigma, Descendens und Transversum, auch im Coecum-Ascendens Ballen, die anzeigen, in welcher Weise der Transport analwärts erfolgt war. Bisweilen geht dieser Zerteilungsprozeß so langsam vor sich, daß das Coecum-Ascendens noch nach 48 Stunden und darüber als dichte homogene Masse gefüllt bleibt (in Fig. 227 ist dieses Partialsymptom nicht vorhanden). Eine Ausstoßung aus der Ampulle tritt zunächst nicht ein, so daß auch diese sich allmählich stark füllt. Der Grund für die Retention im proximalen Teil ist ein abnormer Widerstand im Transversum und Descendens infolge erhöhter Contractibilität, für die in der Ampulle eine Herabsetzung des Rectalreflxes.

Zu diesem Krankheitsbild gehört noch eine wesentliche Verstärkung der retrograden Transporte, die bis ins Rectum hineinreichen, und ferner Segmentierungen, die akut da und dort einsetzen und soweit gehen

können, daß sie isolierte Ballen in wenigen Minuten in mehrere kleine Knollen bis zu Bohnengröße herab zerlegen. Fig. 227 weist einige Knollen dieser Art auf. Wenn man bei kontrastgefülltem Darm 2 Bilder in Intervallen von $^1/_4$ bis zu 1 Stunde anfertigt, kann man gelegentlich eine solche Verteilung oder sonst eine bezeichnende Inhaltsveränderung antreffen. Das charakteristische Darmbild sieht *Schwarz* als den röntgenologischen Ausdruck erhöhter Irritabilität des Kolon an, die zu gesteigerter, aber unkoordinierter und darum nicht fördernder, sondern im Gegenteil hemmender Peristaltik führt.

Im Wesen und der Erscheinungsweise des Stuhlbildes entspricht die hypokinetische Form fast genau der allgemeinen Vorstellung über die atonische, die dyskinetische der über die spastische, eine Vorstellung, die durch die Erkenntnis erweitert ist, daß nicht topische Contracturzustände, wie man bisher annahm, sondern auf erhöhter Irritabilität beruhende Überfunktion und eine Unkoordiniertheit der Bewegungen die Retention verschulden. Die Anwendung der Bezeichnung hypo-, dys- und hyperkinetisch auf den Einzellfall hat aber etwas Mißliches dadurch, daß wir die supponierte Bewegung fast niemals direkt sehen können und auf Rückschlüsse über ihr Vorhandensein aus dem Stuhlbild und seinen Veränderungen angewiesen sind. Diese Schlußfolgerungen haben aber zurzeit noch nicht die volle überzeugende Sicherheit erhalten.

Fig. 227.

Spastische Obstipation mit Zerteilung des gesamten Kontraststuhles. Man sieht die allmähliche Abwanderung in Ballen, die bis in die Ampulle isoliert bleiben. *G* = Gas.

Zusammenfassung.

Trotzdem die letzten röntgenologischen Errungenschaften noch viel Hypothetisches und Strittiges enthalten, sind wir mit ihrer Hilfe der Lösung der alten Obstipationsprobleme doch insofern näher gekommen — abgesehen davon, daß uns eine topische Diagnose ohne weiteres an die Hand gegeben wird —, als wir erkannt haben, daß nicht Tonusänderungen — Atonie und Spasmus —, also bestimmte Zustandserscheinungen der Darmwand das Entscheidende sind für das Zustandekommen einer habituellen Obstipation. Es sind dieses vielmehr Störungen in den automatischen Bewegungen der Darmwand, und zwar nicht nur einfach im Sinne einer Abschwächung und Verstärkung, sondern mehr im Sinne einer Störung der Koordination (Dyskinese), die von einer Abschwächung (Hypokinese) oder Verstärkung (Hyperkinese) begleitet sein kann. Neben ihnen machen sich Tonusherabsetzung (Atonie) oder Tonussteigerung (Spasmus oder Hypertonie) mehr oder weniger geltend. Ob die Dyskinese mehr in der Unkoordiniertheit der kleinen Bewegungen, des sogenannten

polymorphen Haustrenfließens oder in retrograden Transporten und isolierten großen Kolonbewegungen besteht, wird sich im Einzelfall zurzeit noch schwer feststellen lassen; dagegen wird man im allgemeinen bei Vorwiegen der spastischen Momente auf ein gleichzeitiges Bestehen der Hyper- und Diskinese, beim atonischen mehr auf Hypokinese schließen können. Für die Praxis haben diese Feststellungen welche fast nur röntgenologisch gemacht werden können den großen Wert, daß man ihnen mit Erfolg zuverlässige Richtlinien für die Therapie entnehmen kann. Im ersteren Fall sind Atropinpräparate, im letzteren stimulierende Medikamente, anregende, diätetische und physikalische Maßnahmen (zellulosehaltige Kost, Massage, Gymnastik) indiziert (cf. hierzu die Bemerkung zu dem Fall der Fig. 224).

Der Streit *Fleiner-Boas*

Wir können dies Kapitel nicht gut abschließen, ohne mit wenigen Worten auf den alten Streit *Fleiner-Boas* über die spastische Obstipation zurückzukommen. Wir sehen, daß außerordentlich viel zugunsten der *Fleiner*'schen Auffassung, daß es eine spastische Obstipation gibt, spricht, daß wir des öfteren einer Obstipationsform begegnen, bei der wir an der Darmwand deutliche Zeichen von Hypertonie und Spasmen vorfinden und die wir durch Spasmen lösende Maßnahmen beheben können. Nur darf der Begriff nicht zu eng begrenzt und nicht zu wörtlich genommen werden. Vor allem wäre festzustellen, wie weit die Störungen der Koordination der automatischen Eigenbewegungen des Darmes, die Dyskinese, unter den Begriff der spastischen Obstipationen unterzuordnen sind: mir scheinen sie ein wesentlicher Bestandteil derselben zu sein, und wenn das zutrifft, sollte man die *Fleiner*'sche Auffassung beibehalten. Ehe dies aber nicht erwiesen ist, ist mehreren *Boas*'schen Einwendungen eine gewisse Berechtigung nicht abzustreiten, insbesondere ist die spastische Stuhlform kein regelmäßiges Syndrom; die Fäces werden wesentlich erst in den distalen Darmabschnitten geformt und nur, wenn hier Spasmen vorherrschen, werden die Dejekte bandartig, kantig und kleinkalibrig (Fig. 226); liegen die Spasmen mehr proximal, dann behält der Kot auch bei größter Intensität der Spasmen seine normale Beschaffenheit.

Eine überraschende Übereinstimmung zeigen gerade die jüngsten röntgenologischen Resultate mit der *Nothnagel*'schen Auffassung, daß es sich bei der habituellen Obstipation um eine abnorme Einstellung der Innervation am Kolon handelt. Die Auffassung kann heute dahin erweitert werden, daß nicht nur, wie *Nothnagel* meinte, bei einer kleinen Gruppe Obstipierter, sondern bei dem bei weitem größeren Teil einer abnormalen Innervation die Entstehung des Leidens zugeschrieben werden kann. So beschreibt z. B. *Brehm* einen Fall von Obstipation als Folge einer Vermehrung des Vagotonus. Wir müssen annehmen, daß die Anomalie überwiegend in einer Unzweckmäßigkeit und Unkoordiniertheit der Peristaltik bei Überfunktion derselben besteht; selten ist peristaltische Schwäche allein — dem Röntgenbilde nach — der Grund für die Obstipation, fast stets ist Hyperdyskinese mit beteiligt.

Ehe nicht weitere Untersuchungen eine genauere Unterscheidung zulassen, kann die Aufgabe einer vollständigen röntgenologischen Untersuchung dahin umschrieben werden, daß sie Angaben enthalten soll über

Inhalt einer röntgenologischen Obstipationsdiagnose

1. Lokalisation der Verhaltung,
2. Dauer der Verhaltung,

3. das Vorliegen atonischer oder spastischer Zustände (der unmittelbare Nachweis einer Hypo- und Dyskinese kann praktisch auf Schwierigkeiten stoßen),

4. ob anatomische Ursachen nachweisbar sind.

Auf bestimmte Typen sollte man sich nicht immer festlegen und einen Fall nicht kurz als atonische oder spastische Obstipation etc. bezeichnen, zumal noch nicht erwiesen ist, daß der einmal vorgefundene Obstipationstyp bei demselben Individuum immer der gleiche bleibt. Man muß im Gegenteil mit der Wahrscheinlichkeit rechnen, daß Lokalisation, Verweildauer, Tonus und Aktion der Darmwand einem Wechsel unterworfen sind.

Röntgenologische Beobachtungen über die Einwirkung von Arzneimitteln auf den Darm.

Eine außerordentliche Bereicherung unseres Wissens und eine fast unmittelbare Förderung des therapeutischen Könnens haben wir der Röntgenmethode dadurch zu verdanken, daß sie uns die Möglichkeit gibt, die Einwirkung einiger, und zwar gerade der wichtigsten und gebräuchlichsten Arzneimittel auf den Intestinaltrakt zu analysieren, die uns bisher in der Regel nur ungenau und in ihrem Endeffekt bekannt war. Die praktische Nutzanwendung, die die gewonnenen Ergebnisse zum Teil schon gefunden haben und die zweifellos in Kürze noch eine erhebliche Ausdehnung erfahren wird, wird viel dazu beitragen, den Anschluß der Röntgenologie an die innere Medizin und Pharmakologie enger zu gestalten und auf eine breitere Basis zu bringen. Wir haben gelernt, daß einzelne Pharmaka vorwiegend oder ausschließlich auf den Dickdarm, andere auf den Dünndarm oder Magen wirken. So beschreibt z. B. *Wasserman,* daß bei der chronischen Bleivergiftung bei der Katze der Dünndarm röntgenologisch stärker kontrahiert ist als der Dickdarm, daß also zumeist diese Vergiftung den Dünndarm stärker ergreift. Wir wissen jetzt ferner, daß eine Art von Mitteln nur die Peristaltik fördert, eine andere die Antiperistaltik aufhebt, eine Gruppe die Defäkationsbewegungen anregt, eine andere die Sekretion steigert, und können deshalb jetzt im Bedarfsfalle eine ganz individuelle Auswahl treffen, welche der jeweiligen Eigenart der Erkrankung angepaßt ist. An den ungemein zahlreichen Untersuchungen am Tier und am Menschen sind besonders *Magnus, Pattberg, Stierlin, Arnsperger, Meyr-Betz* und *Gebhardt, Massini, Lebon* und *Aubourg, Schwenter, Modrakowski* und *Sabat, Schwarz* und *Müller, van der Velden,* in letzten Zeit *v. Bergmann, Borchers* und *Katsch* beteiligt. Die Ergebnisse seien kurz angeführt.

Senna, Cascara, Aloë, Rhëum.

Von Abführmitteln wirken Senna, Cascara, Aloë, Rhëum nur auf den Dickdarm, und zwar teilweise durch Anregung der Peristaltik und Steigerung der Defäkationsbewegungen, teilweise beschleunigen sie den Transport dadurch, daß die Antiperistaltik im proximalen Kolon aufgehoben wird. Die Kolonpassage vom Coecum bis zum Rectum, die normal 12—18 Stunden beträgt, wird durch sie auf 1—2 Stunden herabgesetzt. Ihre Einwirkung setzt in dem Augenblick ein, in dem der mit

dem Präparat beladene Dünndarminhalt das Coecum erreicht, und kommt durch direkte Reizung der Darmwand zustande. Sie tritt auch dann ein, wenn die zugehörigen Nerven (experimentell) beseitigt sind. An einem unter Sennawirkung stehenden Kolon vollzieht sich die Vorwärtswanderung des Kontraststuhles in der Weise, wie sie durch die „großen Bewegungen" veranlaßt wird; an ihm ist die Aktion der kleinen Bewegungen röntgenologisch gut zu beobachten. Der Dickdarminhalt bleibt, da der Eindickungsmechanismus nahezu aufgehoben ist, flüssig und wird, ohne daß es zu stärkerer Anfüllung der Ampulle kommt, entleert. Bei Senna kann man bei besonderer Zubereitung geformten Stuhlgang erzielen, so daß anzunehmen ist, daß die Ausschaltung des Eindickungsvorganges hier ausgeblieben ist.

Ricinusöl und Crotonöl wirken in der Hauptsache auf den Dünndarm, dessen Aktion stark erhöht ist; Verweildauer im ganzen Dünndarm 2 statt 6—7 Stunden. Außerdem ist die Antiperistaltik im proximalen Kolon aufgehoben, Entleerung erfolgt aber erst nach stärkerer Anfüllung der Ampulle. Ricinus und Crotonol.

Die Mittelsalze (Bitter und Glaubersalz) wirken fast ausschließlich durch stärkere Flüssigkeitsansammlung im Dünn- und Dickdarm. Röntgenologisch ist dieselbe in prallerer Füllung, stärkerem Aussedimentieren, Verflachung der Haustren erkennbar. Die Verflüssigung bringt starke Beschleunigung mit sich, ohne daß die Antiperistaltik im proximalen Kolon aufgehoben ist. Der Inhalt gelangt flüssig-breiig in die Ampulle und wird nach stärkerer Anfüllung derselben entleert. Doch ist gerade bei den Mittelsalzen beobachtet worden, daß nach Ausstoßung flüssiger Kontenta festere Massen zurückgehalten werden. Die Ursache ist wohl darin zu suchen, daß einerseits der Eindickungsvorgang erhalten ist, andrerseits die konzentrierten Salzlösungen auch im Kolon die Flüssigkeitsabsonderung unterhalten. Mittelsalze

Koloquinten, Podophyllin und Jalappe wirken fast ausschließlich auf die Peristaltik des Dünndarms. Nur kommt hier gleichzeitig eine abundante Flüssigkeitsausscheidung im Dünn- und Dickdarm hinzu, welche die Wirkung noch beschleunigt, so daß der ganze Dünndarminhalt in $^1/_2$ Stunde ins Kolon entleert sein kann. Hierzu tritt noch die Aufhebung der Antiperistaltik im proximalen Kolon und Steigerung der Defäkationsbewegungen im distalen Abschnitt. Andere Drastica.

Eine Zeitlang war das Interesse auch den Gallensäuren, besonders ihrem wirksamen Prinzip, der Cholsäure, zugewandt, die die Dünndarmaktion etwas, die Dickdarmaktion stärker, und zwar rein muskulär steigert, so daß es zu einer mechanischen Ausstreifung des Inhaltes, niemals zu diarrhoischer Entleerung kommt. Gallensäure

Von den Stopfmitteln sind besonders Morphium und Opium, auch Pantopon *(Bürgi)* näher studiert. Morphium wirkt in kleinen Dosen stark erregend auf die Magenmuskulatur; der Tonus wird erhöht, die Peristaltik bis zur Segmentation und Sanduhrbildung gesteigert und hierdurch die Verweildauer verzögert. Bei besonders starker Erregung kommt es zur Sprengung des Kardiaverschlusses und dadurch zu Erbrechen. Man sollte aus diesem Grunde Morphium nicht bei vollem Magen geben. Bei stärkerer Dosis treten Lähmungserscheinungen auf, Herabsetzung des Tonus, Aufhören der Peristaltik und hierdurch Ver- Morphium und Opium

zögerung der Entleerung. Gleichzeitig ist stärkere Ansammlung von Salzsäuresekret beobachtet worden. Morphium ist darum bei Hypersekretion auch in kleinen Dosen nachteilig und soll bei Ulcus, bei Verwachsungen etc. vermieden werden.

Die Wirkung auf den Darm wurde auf Grund der Angaben von *Magnus* längere Zeit hindurch nur als indirekte angesehen insofern, als der längere Aufenthalt des Chymus im Magen zu einer besseren Ausnutzung führen und außerdem die verzögerte Ausstoßung indirekt verzögernd auf den Darm wirken sollte. Eine direkte Wirkung sollte nicht stattfinden. Diese Annahme trifft aber für den Menschen sicherlich nicht zu. *Arnsperger* hat eine deutliche Einwirkung auf den Dünndarm, *Schwenter, Stierlin* und *Schapiro, Schwarz* eine zweifelsfreie auf den Dickdarm, wie das die Klinik von alters her auch annahm, beobachtet.

Fig. 228.

a *b*

Atropindarm, halbschematisch. Beispiel mit besonders starkem Tonusverlust, nach Klysmabildern am Menschen.

Pilocarpindarm, halbschematisch. Nach Klysmabildern am Menschen.

(Nach *v. Bergmann* und *Katsch*.)

Besonders die größeren Kolonbewegungen werden durch Opium gehemmt; daß die verzögernde Wirkung auf einem Spasmus des Sphincter ileocoecalis, wie *Stierlin* und *Schapiro* annehmen, beruht, ist nicht wahrscheinlich. Der Wechsel in den Anschauungen über die Obstipationswirkung des Opiums ist ein neuer Beweis, wie vorsichtig man in der Übertragung der im Tierexperiment gewonnenen Resultate auf den Menschen sein muß.

Von besonders hohem wissenschaftlichen und praktischen Interesse sind die Ergebnisse der röntgenologischen Untersuchung von Pharmaca, welche auf das viscerale Nervensystem, den Vagus, Sympathicus und Nervus pelvicus einwirken. An ihnen sind besonders *Massini, Stierlin, Mayer-Betz* und *Gebhardt, v. Bergmann, Borchers* und *Katsch* beteiligt.

Atropin. Atropin ist ein ausgesprochener Vaguslähmer (Fig. 228*a*); alle Bewegungen werden vermindert, besonders die großen Kolonbewegungen. Der Tonus wird muskulär herabgesetzt, wobei aber bald dieser, bald jener Teilapparat die Einwirkung stärker erkennen läßt. Das Kolon

wird breiter; infolge Erschlaffung der Quermuskulatur ist die Segmentierung abgeflacht, die Haustren erscheinen schlaff; das Lumen des Dünndarms nimmt zu, weil die *Kerkring*'schen Falten verstreichen; infolge langsamer Bewegung sedimentiert der Brei stärker und es bilden sich wagrechte Niveaus. Infolge der Tonusverminderung der Längsmuskulatur, besonders der Tänien, wird das Kolon länger und das Transversum geknickt und gesenkt: Transversoptose. Lähmung des Sphincter ileocoecalis bedingt Insuffizienz der Valvula Bauhini, außerdem kann man einen generellen Tonusnachlaß der abdominalen Ligamentmuskulatur an dem Tiefertreten, besonders der Flexuren erkennen. Am Menschen ist die stärkste Einwirkung des Atropins bei spastischer Obstipation beobachtet worden, und zwar um so ausgeprägter, je stärker kontrahiert der Darm vorher war *(Massini)*.

Pilocarpin und Physostygmin

Eine nahezu entgegengesetzte Wirkung haben die vagusreizenden Mittel Pilocarpin und Physostygmin: Vermehrung des Tonus, dadurch Verschmälerung des Schattens, Hebung des Transversum durch Verkürzung der Tänien; die Haustrierung ist bei geringer Wirkung verstärkt, bei größerer infolge vieler Einzelspasmen unregelmäßig übertrieben. Am Dünndarm treten die *Kerkring*'schen Falten stärker hervor. Sämtliche muskuläre Funktionen sind gesteigert oder vollziehen sich in unkoordinierter Weise, so daß Transportverzögerung infolge der Pilocarpinwirkung eintritt (Fig. 288*b*).

Adrenalin.

Adrenalin hat motorische Hemmung am Darm in allen Abschnitten zur Folge, aus der Transportverzögerung resultiert. Der Einfluß auf den Tonus ist inkonstant und wenig ausgeprägt.

Literatur.

I. Lehrbücher und zusammenfassende Arbeiten.

Arnsperger, Die Röntgenuntersuchung des Magen-Darmkanals und ihre Ergebnisse für Physiologie und Pathologie. Leipzig 1912. — Assmann, Die Röntgendiagnostik der inneren Erkrankungen. Leipzig 1921.

v. Bergmann, Die Röntgenuntersuchung des Magens. Aus: Spezielle Pathologie und Therapie innerer Krankheiten, herausgegeben von Kraus und Brugsch 1914.

Faulhaber, Die Röntgendiagnostik der Darmkrankheiten. Hälle a. d. S. 1913. — Faulhaber, Die Röntgendiagnostik der Magenkrankheiten. Halle a. d. S. 1914. — Faulhaber, Die Röntgenuntersuchung des Magens. Arch. f. phys. Med., Bd. 3 u. 4. — Faulhaber, Die Röntgenuntersuchung des Darmes. Lehrb. f. Röntgenkunde. Leipzig 1913. — Forssell, Über die Beziehung der Röntgenbilder des menschlichen Magens zu seinem anatomischen Bau. Beiträge zur Anatomie und Physiologie des Magens. Fortsch. a. d. Geb. d. Röntgenstr. Ergänzungsband 30, 1913.

George und Gerber, The Roentgen Diagnosis of surgical lesions of the Gastrointestinaltract. Boston. The Colonial Medical Press 1915. — Goldammer, Die röntgenologische Diagnostik der Erkrankungen des Magendarmkanals. Hamburg, Lukas, Gräfe und Sillem, 1916. — Groedel, Röntgendiagnostik der inneren Medizin und den Grenzgebieten. München 1921. — Groedel, Die Magenbewegungen. Ergänzungsband 27 der Fortschr. Gräfe und Sillem, 1912.

Holzknecht, Röntgenologie. Eine Revision ihrer technischen Einrichtungen und praktischen Methoden. Berlin, Wien 1920. — Holzknecht und Jonas, Die radiologische Diagnostik der intra- und extraventrikulären Tumoren und ihre spezielle Verwertung zur Frühdiagnose des Magencarcinoms. Wien 1908, Moritz Perles.

Köhler, Grenzen des Normalen und Anfänge des Pathologischen im Röntgenbilde. 2. Aufl., Hamburg, Gräfe und Sillem, 1915.

Lüdin, Röntgendiagnostik des Magendarmkanals im Handbuch der inneren Medizin von Mohr und Staehelin. Berlin 1918.

Moynihan, Das Ulcus duodeni (übersetzt von Kreuzfuchs). Leipzig, Steinkopf, 1913. — Munk, Grundriß der gesamten Röntgendiagnostik innerer Krankheiten. Leipzig, Thieme, 1914.

Rieder, Die Sanduhrform des menschlichen Magens. Wiesbaden, Bergmann, 1910. — Rieder-Rosenthal, Lehrbuch der Röntgenkunde. Leipzig 1913.

Schwarz, Klinische Röntgendiagnostik des Dickdarms und ihre physiologischen Grundlagen. Berlin 1914. — Stierlin, Klinische Röntgendiagnostik des Verdauungskanals. Wiesbaden 1916.

II. Spezielle Abhandlungen.

Abrams, Nervous eructation and skiagraphy. Lancet, 1899, II, p. 732. — Åkerlund, Spastische Phänomene und eine typische Bulbusdeformität bei Duodenalgeschwür, M. m. W., 1919 Nr. 4. — Åkerlund, Drei Fälle von röntgendiagnostizierten kombinierten Magen- und Duodenalgeschwüren. Fortschritte, 1919, Bd. 27, H. 1. — Akerlund, Duodenaldivertikel und gleichseitige Erweiterung des Vater-

rischen Divertikel bei einem Fall von Pankreatitis. Fortschritte a. d. G. d. Röntgenst., 1918, H. 6. — Albers-Schöneberg, Die Untersuchung des Magens und des Darmes mit der Wismutmethode. M. m. W., 1908, Nr. 45. — Albracht, Röntgenbefunde bei Opstipation. 29. Kongreß für innere Med., 1912. — Albrecht, Zur Frage der Antiperistaltik im Dickdarm bei schwerer Obstipation. M. m. W., 1912, Nr. 29. — Albu, Die Röntgendiagnostik der Verdauungserkrankungen und ihre klinische Bewertung. M. Kl., 1914, S. 336. — Albu, Der nervöse Magen im Röntgenbilde. B. kl. W., 1920, Nr. 1. — Albu, Wert und Leistungsfähigkeit der Röntgenuntersuchung für die Diagnostik der Verdauungskrankheiten. Jahreskurse für ärztliche Fortbildung, März 1917. — Albu, Zur Diagnose des Pankreassystems. B. kl. W., 1918, Nr. 13. — v. Aldor, Über den Wert der hohen Darmeingießung. B. kl. W., 1905, 35. — Alexander W., Über Wismutvergiftungen und einen ungiftigen Ersatz des Wismut für Röntgenzwecke. D. m. W., 1909, Nr. 20. — Allard Ed., Zur Diagnose des Ulcus duodeni. M. Kl., 1913, Nr. 14. — Altschul W., Über Sanduhrform des Magens, vorgetäuscht durch Erkrankungen der Leber. Fortschr., Bd. XXI, H. 3. — Altschul W., Fehlerquellen bei der Röntgendiagnose des Ulcus duodeni. Naturforscherversammlung 1913. — Alwens und Husler, Röntgenuntersuchung des kindlichen Magens. Fortschr., Bd. XIX, H. 3. — Angstein, Über wiederholte periodische Untersuchungen am chronisch Obstipierten mittelst Röntgenstrahlen. Zschr. f. phys. diät. Ther., Bd. XVI, 1912. — Arnsperger, H., Die Wirkung des Morphins und die motorische Funktion des Magendarmkanals des Menschen. 27. Kongreß f. innere Med., 1910. — Aschoff, Über den Engpaß des Magens. Jena 1918. — Aschoff, Über den Engpaß des Magens. Med. Klin., 1920, Nr. 38. — Assmann, Zur Röntgendiagnostik der Dünndarmstenosen. Deutsche Ztschr. f. Nervenhlk., Bd. 47 u. 48, 1913. — Assmann, Hernia und Eventratio diaphragmatica. Fortschritte, 1918, Bd. 26, H. 1. — Assmann und Becker F., Zur röntgenologischen Diagnostik und chirurgischen Therapie der Duodenalstenose. Mitt. d. Med. u. Chir., Bd. 24, H. 3, 1913. — Aubourg, Gastroanastomose in radiographischer Darstellung. Bull. et ném. de la soc, de Radiol. de Paris, Juli 1910. — Aubourg, Radiographies de l'appendice iléo-caecal. Presse méd., 1910, Nr. 44. — Aubourg, La radiographie de l'intestin. Arch. d'électr. méd., Nr. 313, 10. VII. 1911. — Aubourg, Valeur anatomique de l'examen radiologique de l'estomac. Bull. et mém. de la soc. de radiol. méd. de Paris, Bd. 3, 1912. — Aubourg Incontinence pylorique. Bull. et mém. de la soc. de rad. mém. d. France. April 1914. — Aubourg und Lebon, Magen- und Darmkontraktionen. La clinique, 1911, Nr. 21.

Bachem, Bariumsulfat als Diagnosticum in der Röntgenkunde. B. kl. W., 1912, Nr. 30. — Bacher, Zur Radiologie der benignen Magenerkrankungen. Prager med. W., Bd. 34, H. 12. — Bacher, Zur Radiologie des pankreaspenetrierenden Magenulcus ohne pylorusspastischen 6-Stundenrest. D. m. W., 1914, Nr. 3. — Bacher, Distinktoraufnahmen. W. kl. W. 1917, Nr. 43. — Bade, Eine neue Methode der Röntgenphotographie des Magens. D. m. W., 1899, Nr. 38, S. 627. — Bainbridge W. S., Chronic intestinal stasis surgically considered. New-York med. Journ., 1914, Nr. 4. — Baisch, Radiol. Untersuchung des gesunden und kranken Magens. Naturh. med. Verein Heidelberg, 14. I. 1908; M. Kl., 1908, Nr. 17. — Barchon F., Examen radioscopique de trois cas de mégacolon. Arch. d'électr. méd., Bd. 20, 1912. — Barclay, The normal and pathological stomach as seen by the X-rays. Brit. med. Journ., 1910, II. — Barclay, Barclay, Gastric radioscopy. Arch. of the Roentgen-ray, 1910. — Barclay, Note on the movements and innervation of the large intestine. Arch. of the Roentgenray, 1912, Nr. 141. — Barclay, The diagnosis of gastric and oesophageal affections. Med. chronicle, Bd. 57, 1913. — Barclay, The stomach and oesophagus. A radiographie study. London 1913. — Bardachzi, Vergleichende Untersuchungen bei Magenkrankheiten mit bes. Berücksichtigung d. Methode zur Prüfung der motorischen Magenfunktion. Arch. f. Verd.-Krankh. (Boas), Bd. XVII, 1911. — Bardachzi, Zur Diagnostik der Sanduhrformen des Magens. Prager m. Wschr., 1912, Nr. 44. — Bardachzi, Die Frühdiagnose des Magenkarzinoms. Prager med. Wschr., 1914, H. 10. — Barjon et Ray, Deux observations de biloculation gastrique etc. Arch. d'électr. méd., Bd. 22, 1913. — Baron und Barsony, Spastischer Sanduhrmagen bei duodenaler Affektionen. Wr. kl. W., 1912, Nr. 31. — Baron und Barsany, Über die röntgendiagnostik des Ulcus duodeni und anderer duodenaler Affektionen. W. kl. W.,

1912, Nr. 42, S. 1521. — Baron und Barsony, Über die Röntgenuntersuchung der Hernien. Beitr. z. kl. Chir., 84. Bd., 1913, S. 265. — Barsony, Über Röntgenbefunde nach Pylorusausschaltung. Zschr. f. klin. Med., Bd. 79, H. 3. — Barsony, Über die Diagnose des gleichzeitigen Vorkommens von Magen- und Duodenalgeschwüren. — Bauer, Über Lokalisation und Entstehung der Magengeschwüre. D. m. W., 1920, Nr. 41. — Bauermeister, Über Röntgenkontrastmittel. D. m. W., 1920, Nr. 48. — Bauermeister, Über Entfaltung, Entleerung und Einfaltung des Magens im Röntgenbild. Arch. f. Verdauungskr., 1918, H. 5. — Bäumler, The motor functions of the stomach etc. The Post-Graduate, Nov. 1911. — Bayliss and Starling, The movements and innervation of the large intestine and of the small intestine. Journ. of physiol., Bd. 26, p. 107 u. 125, 1910. — Becher, Zur Anwendung des Röntgen'schen Verfahrens in der Medizin. D. m. W., 1896, Nr. 13, S. 202, Nr. 27, S. 432. — Becher, Bestimmung der unteren Magengrenze vermittelst Röntgendurchleuchtung. D. m. W., 1901, Nr. 2. — v. Beck, Spätzustände nach Dickdarmausschaltung durch Enteranastomose zwischen Ileum und Flexura sigmoidea (Ileosigmoidostomie). Beitr. z. kl. Chir., 1913, Bd. 84, H. 2. — Becker, Röntgenuntersuchung bei Hernia und Eventratio diaphragmatica. Drei neue Fälle, ein Beitrag zur klinischen Diagnose. Fortschr. a. d. Gebiete d. Röntgenstr., Bd. XVII, H. 4, S. 183. — Béclère, Die Röntgenphotographie des Processus vermiformis. Bull. de la Soc. de Radiol. de Paris, I. VIII. 1909. — Béclère, La radioscopie et la radiographie des organes splanchniques. Arch. d'électricité méd., 1902, Nr. 118. — Béclère Sanduhrmagen und Duodenalstenose. Bull. mém. soc. Rad. Paris, März 1913, 10, 7. — Béclère, Die Diagnose der Magenkrannkheiten. Paris méd., 3. I. 1914. — Béclère, Sanduhrmagen mit sichtbaren Duodenum und Jejunum Arch. d'électr. méd., 1914, H. 379, 9. 10. — Béclère u. Mériel, Die klinischen Ergebnisse der Röntgenuntersuchung bei chirurgischen Erkrankungen des Magens und Darmes. Franz. Chir.-Kongreß 1912; Zbl. f. Chir., 1913, Nr. 20. — Béclère u. Mériel, Die Radiologie des Magens nnd Darms. Arch. d'électr. méd., Nr. 344, 346. — Béclère u. Bensaude, Un cas de syphilis gastrique. Estomac biloculaire etc. Bull. et mém. de la soc. méd. des Hôpitaux de Paris, 19. V. 1911. — Belot u. Aubourg, Die Radiologie des Verdauungstraktus. Arch. c'électr. méd., 1912, Nr. 338. — Beltz, Chronische habituelle Magenblase. Ges. f. innere Med., Köln, 14. XI. 1909. — Benedikt, Eine neue Methode zur Untersuchung der Baucheingeweide. Wiener med. Presse, 1899, Nr. 8. — Benedikt, The determinatieon of the gasric area etc. New York med. Journ., 1906, p. 499. — Bennet, The use of X-rays in the Diagnosis of appendicitis. Lancet, 23. V. 1908. — Bensaude u. Chilaiditi, Stenoses médiogastrique et duodenale associées. Estomac biloculaire. Bull. et ném. de la soc. méd. des hôpitaux de Paris, 23. XII. 1910. — Bénsaude, Giliard und Ronneaux, Deux cas de syndrome de Hirschsprung ou mégacolon chez des Adolescents. Bull. et mém. de la soc. méd. des hôpitaux de Paris, I. XII. LL. — Bensaude u. Sorel, Six cas de Mégacolon. Arch. des malad. de l'appar. dig., 1914, Nr. 1. — Bensaude u. Thibaut, Cancer de l'angle du colon. Bull. et mém. de la soc. méd. des Hôp. de Paris, 1913, Nr. 35. — Berger u. Henius, Das Röntgenverfahren im Dienste der Erkennung und Behandlung der Magen- und Darmerkrankungen. D. m. W., 1912, Nr. 14. — von Bergmann, Die Funktion des Pylorus im Röntgenbilde. Ärztl. Verein Hamburg, April 1912. — von Bergmann, Zur Wirkung der Regulatoren des Intestinaltraktus. Zeitschr. f. exp. Path. u. Ther., 1912, Bd. 12. — von Bergmann, Über Beziehung des Nervensystems zur motorischen Funktion des Magens. M. m. W., 1913, Nr. 44. — von Bergmann, Zur diagnostischen Bedeutung der Pylorusfunktion. Zbl. f. Röntgenstr., Radium etc., Bd. IV, 1913. — von Bergmann, Das spasmogene Ulcus pepticum. M. m. W., 1913, Nr. 4. — von Bergmann, Zur Diagnostik des Magenkarzinoms mittelst der Röntgenkinematographie. 29. Kong. f. innere Med. — von Bergmann, Ulcus duodeni und vegetatives Nervensystem. 42. Vers. d. Deutsch. Ges. f. Chir., Berlin 1913 u. B. kl. W., 1913, Nr. 51. — von Bergmann, Der retrograde Transport durch große Kolonbewegungen. 8. Deutscher Röntgenkongreß. — von Bergmann, Einiges Klinische über Darmbewegung und Darmform. 9. Röntgenkongreß 1913. — von Bergmann, Klinisches zur Lehre vom Ulcus ventriculi und Ulcus duodeni. Ärztl. Verh. Hamburg, 3. III., 1914; M. m. W., S. 625, 1914. — von Bergmann, Die Bedeutung der Radiologie für die Diagnostik der Erkrankungen des Verdauungskanals. Arch. f. Verdauungskr., Bd. 22. — von Bergmann, u. Katsch, Über Darmbewegung und

Darmform. D. m. W., 1913, Nr. 27. — von Bergmann u. Katsch, Über Beziehungen des Nervensystems zur motorischen Funktion des Magens. M. m. W., 1913, Nr. 44. — von Bergmann und Lenz, Über die Dickdarmbewegungen des Menschen. D. m. W., 1911, 31. — Bériel et Gardere, Les Lésions du muscle gastrique consecutives aux périgastritis. Lyon. chirurg., 1913, Nr. 9. — Best und Cohnheim, Zur Röntgenuntersuchung des Verdauungskanals. M. m. W., 1911, Nr. 51. — Bier, Über das Ulcus duodeni D. m. W., 1912, Nr. 17 u. 18. — Bier, Zur Diagnose des Ulcus duodeni. D. m. W., 1913, S. 2492. — Bittorf, Über Magenspasmus an der Fornix-Corpusgrenze bei nervöser psychogener Dyspepsie. M. m. W., 1919, Nr. 55. — Bloch, Belastungsproben des Magens B. kl. W., 1910, Nr. 16 u. 17. — Bloch, Antiperistaltik des Dickdarms beim Menschen. M. kl. W., 1911, Nr. 6. — Bloch, Über die Fortbewegung des Darminhalts im Dickdarm beim Menschen. Fortschr., Bd. XX. — Blumhardt, Über die radiologischen Ergebnisse bei Erkrankungen des Magendarmkanals. Diss., Freiburg 1913. — Boas, Über spastische Pylorusstenose. D. m. W., 1917, Nr. 26. — Boas u. Levy-Dorn, Zur Diagnostik von Magen- und Darmkrankheiten mittelst Röntgenstrahlen. D. m. W., 1898, Nr. 2 u. 5. — Boehm, Über den Einfluß des Nervus vagus auf den Dickdarm. M. m. W., 1912, Nr. 27. — Böhm, Die spastische Obstipation und ihre Beziehung zur Antiperistaltik. Deutsch. Arch. f. klin. Med., Bd. 102, H. 3 u. 4. — Boese u. Heyrovsky, Normale und pathologische Darmbewegung. Arch. f. klin. Chirurg., Bd. 90, H. 3, 1909. — Boide-Tratti, La diagnosi radiologica delle malattie delle malattie deleo stomaco. Gaz. med. italian. LXIV, 16/17, 1913. — Boine, Quelques mots au sujet d'un cas de cancer de l'estomac. Journ. de Radiol. et Ann. de la soc. de Radiol, Bd. 7, H. 2. — de Bom, Ein Fall von Sanduhrmagen. Journ. de Radiol. belge 1910. — Bönninger, Die Form des Magens. 29. Kongreß f. inn. Med. 1912. — Bonniot und Maréchal, Die Radiographie gewisser Magenulcera. Bull. et mém. de la soc. de Radiol., 1912, Nr. 35. — Borgbjärg, Axel und Fischer, Die Wirkung einer Binde bei Gastroptose. Arch. f. Verdauungskrankh., Bd. XVIII, H. 4. — Borgjarg, Ulcus curvaturae minoris. Arch. f. Verdauungskrankh., Bd. 22, H. 6. — Borszéky, Divertikelbildung am Magen durch peptisches Geschwür. Zeitschr. f. Chir., 1914, H. 23. — Boyksen, Zur Mechanik und chirurgischen Behandlung des akuten Pylorusverschlusses. D. m. W. 1919, Nr. 5. — Brauner, Diagnose eines Sanduhrmagens. Mitt. d. Ges. f. innere Med. u. Kinderkrankh. in Wien, 1905. — Brauner, Röntgenologische Diagnostik der Magenerkrankungen an einigen Fällen erläutert. I. Röntgenkongreß 1905. — Brauner, Ein kasuistischer Beitrag zur radiologischen Frühdiagnose des Magencarcinoms. Arch. f. Physiol., Med. u. Techn., Bd. I. — Bräuning, Die Entfaltung des Magens. M. m. W., 1910, Nr. 6. — Bräuning, Untersuchungen über die Beziehung zwischen dem Tonus, der Salzsäureproduktion und der Lage des tiefsten Punktes des Magens. M. m. W., 1910, Nr. 14. — Brown, The ralation between bodily deformity and gastrointestinal irregularities. Emer. Röntgen Ray Soc. 1909. — v. Brücke, Neuere Anschauungen über den Muskeltonus. D. m. W. 1918, Nr. 5. — Bruegel, Bewegungsvorgänge am pathologischen Magen auf Grund röntgenkinematographischer Untersuchungen. M. m. W., 1913, Nr. 4. — Bruegel, Erwiderung auf die Bemerkung von Holzknecht und Haudek. M. m. W., S. 593, 1913. — Brüning, Ulcus duodeni. Fortschr. d. Med., 1913, Nr. 27. — Burchard, Bezoare in der alten und und in der modernen Medizin. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen, XXII, H. 3, S 321. — Bruns, Röntgenolog. Befunde am Magen. Med. Gesellsch. in Göttingen. Ref. in D. m. W., 1917, Nr. 41. — Brunn, Hitzenberger und Saxl, Über die Periodizität der Erscheinungen beim Magen- und Zwölffingerdarmgeschwür. Wien. kl. W., 1920, Nr. 16. — Burkhardt, Über Sauerstoffradiogramme des Dickdarms. Nürnberg, Med. Ges., Mai 1912 u. M. m. W., 1912, S. 1739. — Bucky, Über ein neues Blendenverfahren bei Röntgendurchleuchtungen. Med. Kl., 1912, Nr. 43. — Busi, Zur Radiographie des Wurmfortsatzes. I. Ital. Kongreß f. Röntgenologie 1913. Buys, Bde., The roentgen ray in pyloric obstruction. Amer. journ. of dis. of childr., Bd. 6, Nr. 5, 1913.

von Cackowic, Über Typographie und Funktion der normalen Verdauungsorgane auf Grund röntgenologischer Untersuchung und über die Lokalisation von Fremdkörpern in denselben. Lijecnick vijlesnik XXXV, 3/5, 1913. Zbl. f. Röntgenstr., 1913, S. 322. — Cafficro, Die Motilität des Magens. II Tomnasi, 1913, H. 16. — Camon, Die ersten Röntgenuntersuchungen des Magen-Darmtraktus. J. of the Am. med. ass.,

LVII., II. 1, 1913. — de la Camp, Demonstration aus der Pathologie des Magendarmkanals. Verein Freiburger Ärzte, 3. VI. 1910. — Campo, Zur Röntgenuntersuchung des Magens. Rev. d. Med. y Chir. préchocas de Madrid 1913, Nr. 1257. — Canon, The movements of the stomach studies by means of the röntgen rays. Americ. Journ. of Physiol., 1898, Bd. VI. — Canon, The mechanical factors of digestion. Edward Adnold, London 1911. — Carmann, Radiologie signs of duodenal ulcer. with special reference to gastric hyperpersistalsis. J. of t. Am. med. Ass., LXII, Nr. 13, 1914. — Carmen, Annals of Surgery, 3. März 1915; Zentralbl. f. Chir., 40, S. 732. — Carnot et Glénard, Action des divers substances sur la motricité intestinale. Soc. de biol., 8 et 15 juin 1912; Sem. méd., 1912, Tome 26, p. 167 et 309. — Case, The importance of stereoradiography, especially of the alimentary tract. Proceed. of the roy. soc. of med., Bd. V, 1912. — Case, X-ray studies of the ileocoecal region and the appendix. Amer. quarterly of roentgenol., Nov. 1912. — Case, X-Ray aid in the diagnosis of carcinoma of the colon. Interstate Med. Journ., 1913, Vol. 20, Nr. 12. — Case, The Roentgen findings in gastric and duodenal ulcer. Surg., Gyn. and Obst. June 1914, p. 739—749. — Case, The X-Ray investigation of the colon. International abstract of Surg. Dez. 1914, p. 581—588. — Case, X-Ray evidences of gastric carcinoma. The Canadian Med. Assoc. Journ., Dez. 1914. — Case, Further X-Ray studies on the ileocoecal valve and the appendix. August Issue of the Amer. Journ. of Roentgenology. — Case, Röntgenbeobachtung von Peristaltik und Antiperistaltik des Dickdarms etc. 17. Intern. Kongreß f. Med., London 1913. — Case, Roentgen studies of Colon peristalsis and antiperistalsis, with special reference to the function of the ileo colic valve. 17. Intern. Kongreß f. Med., London 1913. — Case, Schirmdiagnose des Pylorus- und Duodenalgeschwürs, ein neues Zeichen des Duodenalgeschwürs. Michigan State Med. Soc. Journ. Grand Rapids, 1913, H. II. — Case, A critical study of Intestinal stasis with new observations respecting the cases of ileal stasis. Archiv of the Roentgen-Ray, Vol. XIX, July 1914, Nr. 168, p. 45. — Casman, Sanduhrmagen nach Gastroenterostomie. Journ. de Radiol., Juli 1913. — Cerné, Stenosis anguli duodeni jejunalis. Bull. et mém. d. l. soc. d. Rad., Paris, Juni 1913. — Cerné-Delaforge, Un cas de maladie de Hirschsprung. Arch. de malad. de l'app. digestis, 1909, Nr. 1. — Cerné et Delaforge, A propos du diagnostic radiologique de l'estomac biloculaire. Arch. des malad. de l'app. dig. et de la nutr., 1912, Tome 6, p. 333—341. — Chase, Neue Beobachtungen über den Einfluß der Lage des Magens auf gewisse Fälle von Gastroptose. J. Am. med. Ass., 1913, Nr. 6. — Chauffard, Ulcus pyloris-duodenale. Bull. méd., 7. I. 1914. — Chaul u. Stierlin, Zur Diagnose und Pathologie des Ulcus duodeni. M. m. W., 1917, Nr. 48. — Chaul, Verfahren zur radiologischen Untersuchung des Duodenums. D. m. W., 1917, Nr. 10. — Chaul, Die radiologische Untersuchung des Duodenums unter Verwendung einer neuen Lagerungsvorrichtung für Aufnahme und Durchleuchtung. M. m. W., 1918, Nr. 16. — Chilaiditi, Duodenalptose. Bull. et Mém. la soc. de Radiol. de Paris, 1910, Nr. 21. — Chilaiditi, Zur Palpationstechnik des Abdomens, zugleich ein Beitrag zur Motilitätsprüfung der Abdominalorgane. Ges. f. inn. Med. u. Kinderhlk., Wien, April 1911. — Chilaiditi, L'hépatoptose avec interposition de viscères entre la foie et la coupole diaphragmatique. Presse méd., 21. Janvier 1911, Nr. 6. — Chilaiditi, Über willkürliche Verschieblichkeit der Abdominalorgane und ihren Einfluß auf die Darmtätigkeit. Ges. d. Ärzte in Wien. Sitzung vom 28. April 1911. Ref. W. kl. W., 1911, Nr. 19. — Chuiton, L'insufflation abdominale en radioscopie. Arch. d'élektr. med., 1920, Nr. 452. Ref. Kongrbl. f. d. ges. Med. u. ihre Grenzgeb., 1920, Bd. XIII, H. 9. — Clairmont und Haudek, Die Bedeutung der Magenradiologie für die Chirurgie. S. Fischer, Jena 1911. — Cohn L., Beitrag zur Ätiologie und Behandlung der Gastroptosen. In.-Diss. Berlin 1920. — Cohn M., Über die diagnostische Verwertung der Röntgenstrahlen und der Gebrauch der Quecksilbersonde bei Speiseröhrenerkrankungen. W. m. W., 1906. — Cohn M., Zur Diagnostik der Dickdarmstenose, zugleich ein Beitrag zur Typographie der Leber bei allgemeinem Meteorismus. 3. Röntgenkongreß, 1907. — Cohn M., Vom gesunden und kranken Wurmfortsatz. 10. Kongreß d. Deutsch. Röntgengesellsch. — Cohn M., Zur Untersuchung des Magens mit Wismutkapseln. B. kl. W., 1910, Nr. 39. — Cohn M., Röntgenuntersuchung einer Frau, welcher der Magen und beide Nervi vagi reseziert worden sind. B. kl. W., 1913, Nr. 30. — Cohn M., Die Gastrostomie im Röntgenbild. 43. Chirurgenkongreß 1914 und Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr., Bd. 22, 4. — Cohn M., Der Wurmfortsatz im Röntgenbilde. D. m. W., März 1913, p. 606. — Cohnheim, Beobachtung über Magenverdauung. M. m. W., 1907, Nr. 52. — Cohnheim, In Nagel's Lehrbuch der Physiologie II., S. 561. —

Cole, Die künstliche Erweiterung des Duodenums für die röntgenographische Untersuchung. Amer. Quarterly of Röntgenology, Dez. 1912. — Cole, The complex motor phenomena of various type of unobstructed gastric peristaltic. Arch. of the Röntgen Ray, Nr. 137. — Cole, Serienradiographie in der Magen-Darmdiagnostik. Journ. of the Amer. med. Assoc., 1912. — Cole, Serial radiography in the differential diagnosis of carcinoma of the stomach, gallbladder infection and gastric or duodenal ulcer. Arch. of the Röntgen Ray, 1912, Nr. 147. — Cole, Diagnose des Ulcus duodeni mit Hilfe der Serien-Röntgenographie. 17. Intern. Kongr. f. inn. Med., London 1913. — Cole, Zur Physiologie des Pylorus und des Anfangsteiles des Duodenums. Amer. med. assoc., 1913. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr., XXI, 6, S. 716. — Cole, The positive and negative diagnosis of gastric cancer by means of serial röntgenography. New-York Med. Journ., 1914, Nr. 7. — Cole, Vorläufiger Bericht über die Diagnose von Duodenalgeschwüren mittelst Serien-Röntgenaufnahmen. New-York Med. Journ., XCVII, Nr. 19. — Cole, The diagnosis of post-pyloric ulcer. by means of serial radiography. Lancet, CLXXXVI, 18, S. 1239, 1914. — Cole, Die Diagnose der gutartigen und bösartigen Magen- und Duodenalläsionen und ihre Unterscheidung durch Serienröntgenaufnahmen. Ztschr. f. kl. Med., LXXIX, H. 5, 1914. — Cole, Die Diagnose des Magenkrebses mittelst der Serienröntgenographie. New-York Med. Journ., Februar 1914. — Cole und Einhorn, Über Radiogramme des Verdauungstraktus nach Lufteinblasung. W. kl. W., 1911, Nr. 5. — Comas und Prio, Über die Anwendung der Röntgenstrahlen bei der Untersuchung des Abdominalsegmentes. V. Intern. Kongr. f. med. Elektrol. u. Radiol., Barcelona 1910. — Comby, Radioscopie de l'estomac du nourisson. Arch. de méd. des enf., 1910, Bd. 13. — Corduna, Ulcus ventriculi callosum. Ärztl. Ver. in Hamburg, April 1911; M. m. W., 1911, S. 922. — Crämer, Coecum mobile und chronische Appendicitis. M. m. W., 1912, Nr. 12 u. 13. — Crämer, Die chronischen katarrhalisch-entzündlichen Erkrankungen des Darmes. München 1914 (Lehmann). — Crane, Röntgenverfahren bei Untersuchungen des Magens auf Carcinom. Journ. of Amer. Assoc., 11. Dez. 1909. — Crone, Über Bariumsulfat als Kontrastmittel etc. M. m. W., 1914, Nr. 19. — v. Czyhlarz und Selka, Beitrag zur radiologischen Diagnostik der Dünn- und Dickdarmstenose. W. kl. W., 1912, Nr. 9. — v. Czyhlarz und Selka, Röntgenologisches Verhalten des Magens bei gastrischen Krisen und beim Brechakte. W. kl. W., 1913, 21.

Dalton, Norman and Reid, A method of acerteining the position and size of the stomac by means of the X-rays und An Tube filled with subnitrat of bismuth. Transact. of the clin. Soc. of London, 38, p. 122. — Dapper, Über peristaltische Phänomene des Magens und deren diagnostische Bedeutung. 29. Kongreß f. inn. Med., 1912. — David, Zur Röntgenuntersuchung des Duodenum. Zbl. f. inn. Med., 1913, Nr. 21. — David, Zur Technik der Röntgenuntersuchung des Duodenums. Zbl. f. inn. Med., 1913, Nr. 21 und D. m. W., 1914, Nr. 14 und 10. Kongr. d. D. Röntgengesellschaft. — David, Dilatation des Duodenums im Röntgenbild bei direkter Füllung. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr., XXII, 2, 1914. — David, Röntgenolog. Untersuchung über Form und Verhalten des Dünndarms bei direkter Füllung mit Kontrastmitteln, Mitteil. a. d. Grenzgeb., 31. Bd., 3. Heft. — Davidsohn, Hernia diaphragmatica vera. B. kl. W., 1917, Nr. 4. — Decker jun. R., Technische Fortschritte der Röntgenuntersuchung der Bauchorgane mittels Pneumoperitoneum. M. m. W., 1920, Nr. 23. — v. Den, Über die krankhaften Zustände des Magens und Darmes vom röntgenologischen Standpunkt aus. Russkii Wratsch, 1913, Nr. 3: Fortschr., Bd. 20, S. 438. — Ders., Die unterscheidenden Merkmale zwischen Magengeschwür und Magenkrebs im Röntgenbilde. W. kl. W., 1912, 2. — Desplats und Bosquier, Das Magengeschwür und die Röntgenstrahlen. J. d. sc. méd. de Lille, März 1913. — Desternes, Radiographie des Duodenums. Bull. et mém. de la soc. de Radiol. méd. de Paris, Juli 1910. — Desternes, Radiographie de l'appendice. Soc. de radiologie, XII, 1911; Bull. et mém. Soc. méd. de Paris, Nr. 5—8, 1912, p. 263. — Desternes, Etude radiologique de l'estomac de Mac Norton. Arch. d'électr. méd., Bd. 20, 1912. — Desternes, Ulcus penetrans bei Sanduhrmagen. Bull. et mém. de la soc. de radiol. de Paris, Januar 1912. — Desternes und Baudon, Inversion totale de l'estomac par distension gazeuse de l'intestin. Arch. d'électr. méd., Bd. 20, 1912. — Desternes und Baudon, Quelques radiographies de l'appendice iléo-coecal. Arch d'électr. méd., Bd. 20, 1912. — Desternes et Belot, Zur Radiographie des Appendix. Bull. et mém. de la soc. de Radiol. de Paris, Dezember 1911. — Destot, Radioscopie et tumeurs de l'estomac. Lyon méd., Bd. 98. —

Determann, Über zu schnelle Magenentleerung. Freiburg, med. Ges., D. m W., 1919. Nr. 33. — Determann und Weingärtner, Röntgenuntersuchungen der Dickdarmlage bei Darmstörungen, besonders bei Verstopfung. 26. Kongreß f. inn. Med., 1909. April. — Dietlen, Die Insuffizienz der Valvulva ileocoecalis im Röntgenbilde. Fortschr., Bd. XXI, H. 1. — Dietlen, Beitrag zur Pathologie des Kardiospasmus. Zeitschr. f. Röntgenkunde, 1912, 14. — Dietlen, Die Bedeutung der Röntgenuntersuchung für Physiologie und Pathologie des Verdauungstraktus. Straßburger med. Zeitung, Nr. 10, 1909. — Dietlen, Beobachtungen über Magenperistaltik. VII. Röntgenkongreß 1911. — Dietlen, Was leistet die Röntgenuntersuchung für die Erkennung der organischen Erkrankungen des Magens? M. Kl., 1911, Nr. 49. — Dietlen, Röntgenologische Fehldiagnosen bei Magenerkrankung. 29. Kongreß f. inn. Med., 1912. — Dietlen, Ergebnisse des medizinischen Röntgenverfahrens für die Physiologie. Teil II. Asher-Spiro, Ergebnisse der Physiologie. XIII. Jg., 1913. — Disqué, Über Atonie und Gastroptose. M. Kl., 1913, Nr. 5. — von Domarus und Salomon, Beitrag zur Kenntnis der Zwerchfellhernie nach Schußverletzung, Fortschritte a. d. Geb. d. Röntgenstr., Bd. XXIII, H. 4. — Donarre, Sur un cas de gastroenterostomie spontanée décelée par la radiographie. Arch. d'électr. méd. exp. et clin., 1913, Bd. 21. — Doyen, Archives Prov. de Chir., T. 3, ref. Zentralbl. f. Chir., 1895, S. 50. — Dubs, „Zirkulus" nach hinterer Gastroenterostomie. D. m. W., 1919, Nr. 16. — Dünkeloh, Das Ulcus duodeni. Mitt. a. d. Grenzgeb., XXVII, 1, 1913. — Duwez, Radioscopie gastrique. Ann. de l'instit. Chir. de Bruxelles, XX, Nov. 6, 1913.

Egan, Zum Mechanismus der Anfangsentleerung des normalen Magens. B. kl. W., 1917, Nr. 21. — Egan, Über die Ursache der verzögerten Magenentleerung bei freiem Pylorus. Arch. f. klin. Med., 1917, Bd. 122, H. 4—6. — Ehrenreich, Die röntgenologische Diagnostik der Magenkrankheiten. B. kl. W., 1913, Nr. 50. — Einhorn, Neue Instrumente für das Duodenum und den Dünndarm. B. kl. W., 1913, Nr. 29. — Einhorn, Weitere Erfahrungen mit dem Duodenalröhrchen. Arch. f. Verdauungskrankh., XIX. Ergänzungsheft, 1913. — Einhorn und Cole, Über Röntgenographie des Magens. W. kl. Rundschau, 1907, Nr. 30. — Einhorn und Scholz, Röntgenologische Befunde mittels des Delineator in Fällen von Kardiospasmus. Arch. f. Verdauungskrankh., Bd. 27, H. 2, 1921. — Enhorn und Scholz, Röntgenol. Befunde m. d. Delineator in Fällen von Pylorospasmus. B. kl. W., 1921, Nr. 3. — Eisen, Duodenal molity. Wiskonsin med. Journ., XI, S. 316; Kongreßzentralbl. f. Chir., II, S. 134, 1913. — Eisen, Röntgenoscopie evidence in Appendicitis. New York Med. Journ., August 1915. — Eisler Über die Beziehungen des Duodenums zur Magenmotilität. 8. Deutscher Röntgenkongreß. — Eisler, Zur Röntgendiagnose des Magengeschwürs. M. m. W., 1912, Nr. 13. — Eisler und Kaufmann, Radiologische Studien über die Magenfüllung. Deutscher Röntgenkongreß, 1911, Bd. 7. — Eisler und Kreuzfuchs, Die diagnostische Bedeutung der duodenalen Magenmotilität. W. kl. W., 1912, Nr. 41. — Eisler und Kreuzfuchs, Die Bedeutung der Magenblase. W. m. W., 1912, Nr. 45. — Eisler und Lenk, Radiologische Studien über die Beziehungen des Nervensystems zur motorischen Funktion des Magens. M. m. W., 1913, Nr. 19 und 37. — Ellenberger und Hofmeister, Achiv für wissenschaftl. und prakt. Tierheilkunde, Bd. 8 und 9, 1882 und 1883. — Elischer, Über eine neue Methode zur Röntgenuntersuchung des Magens. Fortschr., Bd. XVIII. — Elsner, Eine Dauerheilung einer Fistula gastrocolica. M. m. W., 1913, Nr. 32. — Elze, Über die Form des Magens. Med. Klinik, 1921, Jg. 17, Nr. 6. — Eppinger und Schwarz, Abnorm kleiner Magen. Ges. f. inn. Med. u. Kinderheilk. in Wien. M. m. W., 1910, S. 557. — Eppinger und Schwarz, Über einen Fall von Mikrogastrie. Arch. f. Verdauungskrankh., Bd. 16, H. 3. — Eschbaum, Über Kardiospasmus. M. Kl., 1914, Nr. 4. — Ewald, Über das Ulcus duodenale.. B. kl. W., 1913, Nr. 39.

Farcy, Röntgenogramme bei Obstipation. Bull. et Mém. de la soc. de Radiol. de Paris, Okt. 1913. — Faschingbauer u. Eisler, Diagnostische Erfahrungen mit dem artifiziellen Pneumoperitoneum. W. kl. W., 1920, Nr. 39. — Faulhaber, Zur Röntgendiagnostik des tiefgreifenden kallösen Ulcus ventriculi. M. m. W., 1910, Nr. 40. — Faulhaber, Zur Diagnose und Behandlung des chronischen Ulcus pylori. M. m. W., 1913, Nr. 17 u. 18. — Faulhaber, Die Bedeutung der Röntgenuntersuchung für die Diagnose des Magencarcinoms. Deutsch. Arch. f. kl.

Med., Bd. 101. — Faulhaber, Zur Diagnose der nicht strikturierenden tuberkulösen oder karzinomatösen Infiltrationen des Coecum asciendens. Fortschr., Bd. 24, H. 4. — Faulhaber und von Redwitz, Über den Einfluß der circulären Magenresektion auf die Sekretion und die Motilität des Magens. M. Kl., Nr. 16, 1914. — Faulhaber und von Redwitz, Zur Klinik und Behandlung des pylorusfernen Ulcus venticuli. Mitt. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir., 1914, Bd. 28, H. 1. — Faveau de Courmelles, Die Radiologie des Magens und Darmes. Actualité médicale, 15. Jan. 14. — Finckh, Röntgenologische Diagnostik chirurgischer Magenkrankheiten. Beitr. z. klin. Chir., Bd. 68, H. 1. — Finsterer und Glaessner, In die Milz penetrierendes Ulcus der großen Kurvatur. Mitt. a. d. Grenzgeb., Bd. 27, H. 1. — Fischer, Über Röntgenuntersuchung des belasteten Magens. Bibliothek for Läger, Festband 1913. — Fischer, Ein Fall von Sanduhrmagen infolge von tuberkulöser adhäsiver Peritonitis. Korrespondenzbl. f. Schweiz. Ärzte, 1913, Nr. 20. — Fischer, Beitrag zur Radiologie der Bewegungsvorgänge am kranken Magen. Mitt. a. d. Grenzgeb., Bd. 28, H. 5. — Fischer und Katz, Zur röntgenologischen Bestimmung von vegetabiler und Kuhmilch im Magen nebst einer Kritik der Kapselmethode. Zschr. f. phys. u. diät. Therapie, XVIII, H. 7, 1914. — Fischl und Porges, Zur Frage der Dickdarmperistaltik im Röntgenbilde. M. m. W., 1911, Nr. 39. — Fischler, Über die Typhlatonie und verwandte Zustände. M. m. W., 1911, Nr. 23. — Fittig, Die Bedeutung der Enterolithen des Proc. vermif. im Röntgenogramm. Fortschr. a. d. Grenzgeb. d. Röntgenstr., Bd. 11, H. 5. — Fleckseder, Über die Periodizität der Erscheinungen beim Magen- und Zwölffingerdarmgeschwür. W. kl. W., 1920, Nr. 13. — Fleiner, Neue Beiträge zur Pathologie des Magens. — Über die Ursachen und Folgen des sogen. Kardiospasmus. M. m. W., Nr. 22 u. Nr. 40, 1919. — Flesch und Péteri, Ergebnisse von Magenuntersuchungen im Säuglings- und späteren Kindesalter. Zschr. f. Kinderhlk., 1911, Bd. 2. — Foerster, Zur Röntgendiagnose des Ulcus duodeni. Kongr f. inn. Med., Bd. 12, H. 9, 1920 — Forssell, Ventrikelrörelserna hos mäniskau. Nord. med. Ark., 1911. — Forssell, Die Bewegungen des menschlichen Magens. Separatabdruck, 1911; Nord. Med. Arch., 1911 (Kirurgi). — Forssell, Über die Beziehung des Röntgenbildes des menschlichen Magens zu seinem anatomischen Bau. Fortschr. a. d. G. d. Röntgenstrahlen, 1913, Erg.-Bd. 13. — Forssell, Röntgendiagnostik bei Appendicitis. Ref. D. m. W., 1918, Nr. 17. — Forssell und Kay, Ein Divertikel an der Pars descendens mittelst Röntgenuntersuchung diagnostiziert und operativ entfernt. Fortschr. d. Röntgenstr., Bd. XXIV, H. 1. — Frank, Zur Diagnostik der Hirschsprung'schen Krankheit. Mitt. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir., Bd. 26, H. 1. — Frank, Beitrag zur Diagnostik der rechtsseitigen traumatischen Zwerchfellhernie. Fortschr., 1920, Bd. 27, H. 2. — Frankl u. Plaschkes, Klinisch-experimentelle Untersuchungen über die Ätiologie der Kriegsarthritis. Arch. f. Verdauungskh., 1918, Bd. 24, H. 4. — Fränkel, Diagnostische und operationsprognostische Bedeutung der Röntgen-Kinographie beim Magencarcinom. 29. Kongr. f. inn. Med., 1912. — Fränkel, Röntgendiagnosen und Röntgenfehldiagnosen beim Magencarcinom. B. med. Ges., Dez. 1912; M. m. W., 1912, S. 2690. — Frei, Klinisches, Therapeutisches und Röntgenologisches über den Sanduhrmagen. Ärztl. Verein Nürnb., 20. XI. 1913; M. m. W., 1914, H. 8. — Freud, Röntgendiagnose des typischen primären Sarkoms des oberen Dünndarms. B. kl. W., 1916, Nr. 31. — Freud, Gastrospasmus bei Urämie. Fortsch. a. d. G. d. Röntgenstr., Bd. 22, H. 4. — Freud, Gastro-Enterostomie und Ileus im oberen Dünndarm. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr., XXIV, H. 2. — Freud, Eine für Röntgenstrahlen undurchlässige biegsame Sonde. M. m. W., 1906. — Freud, Zur Behandlung der Gastroptose. M. m. W., 1911, Nr. 50. — Freud, Zur Röntgenuntersuchung des Ulcus pepticum jejuni nach Gastroenterostomie, Magen-Jejunum-Colonfistel auf Ulcusbasis. Berl. klin. W., 1918, Nr. 43. — Fritzsche und Stierlin, Experimentelle Untersuchung der Dickdarmfunktion beim Affen. Verh. d. Kong. f. inn. Med., Wiesbaden 1912. — Fritzsche und Stierlin, Zur Pathologie des Ileus. M. Kl., 1914, Nr. 31. — Froriep, Über Form und Lage des menschlichen Magens. Verhandlungen d. Ges. deutscher Naturforscher und Ärzte. 78 Vers. zu Stuttgart, 16.—22. Sept. 1906. II. Teil, zweite Hälfte, S. 313. — Fujinami, Über eine einfache Methode zur röntgenologischen Ermittlung der Saftresektion im speiseleeren Magen. D. m. W., 1912, Nr. 11 und 12. — Fujinami, Über den Wert säurefester sichtbarer Boli für die Röntgenuntersuchung des Pylorus und die Brauchbarkeit der Glutoid- und Geloduratkapseln. Fortschr., Bd. XVIII, H. 3. — Fujinami, Pylorospasmus, Hypersekretion,

Motilitätsstörung. Zur Frage ihrer genetischen Zusammenhänge. Deutsch. Arch. f. klin. Med., Bd. 105.

Gassmann, Zur Röntgendiagnose des Magenpolypen. Arch. f. Verdauungskr., Bd. 28, H. 3/4. — von Gaza, Sanduhrmagen. Med. Ges. Leipzig, 12. V. 1914; M. m. W., S. 1426. — Gehrels, Die Mesenterialdrüsentuberkulose. D. m. W., 1919, Nr. 41. — Gelpke u. Rupprecht, Die Röntgendiagnostik der Abdominaltuberkulose im Kindesalter mittels Sauerstoffüllung des Peritonealraumes. M. Kl., 1919, Nr. 49. — George und Gerber, The positive diagnosis of duodenal ulcer. Amer. quarterly of Roentgenol. Juni 1913, Nr. 4. — George und Gerber, The value of the roentgenmethod in the study of chronic appendicitis and inflammatory conditions, both cong. and inquired aboud the coecum and termical ileum. Med. commun. of the Massachusetts med. assoc., Bd. 24, 1913. — George und Gerber, The practical application of the Roentgenmethod to gastric and duodenal diagnosis. J. of the Am. med. ass., LXII, Nr. 14, 1914. — George und Gerber, The direct Method of diagnosis of duodenal ulcer by means of the roentgenray. The American Journal of Roentgenology, Nr. 7, 1914. — George und Gerber, The demonstration of gallstones by the Roentgenray. Boston Med. and Surg. Journ., April 30. 1914, p. 680—681. — George und Gerber, The roentgen diagnosis of duodenal ulcer. A Comparison of the direct and indirect methods. Surg., Gyn. and Obst., Sept. 1914, p. 395—403. — George und Gerber, The early diagnosis of gastric carcinoma. The Canad. Med. Assoc. Journ., March 1915. — Geymüller, Über Sarkome des Magens mit besonderer Berücksichtigung der Röntgenuntersuchung. D. Ztschr. f. Chir., Bd. 140. — Giugni, Sulle anomalie di forma e die posizione del duodeno specie in rapporto alla radiologia. Riv. crit. di chir. med., XV, Nr. 14, 1914. — Glässner, Das Ulcus duodeni. Halle 1916. — Glässner und Kreuzfuchs, Über Ulcus ventriculi und duodeni. 85. Vers. deutscher Naturforscher und Ärzte in Wien 1913. — Glässner und Kreuzfuchs, Über den Pylorusspasmus. M. m. W., 1913, Nr. 11. — Glässner und Kreuzfuchs, Über den Pylorusspasmus und das Salzsäurephänomen. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr., XXII, 2, S. 244, 1914. — Göcke, Beiträge zur Morphologie des Magens nach Resektionen. Beitr. zur klin. Chir., 1916, Bd. 98, H. 2. — Godefrey, Pnick und Lewald, Studien über Anatomie und Physiologie des kindlichen Magens. Am. j. of diseases of children. Okt. 1913. — Goetze, Die Röntgendiagnostik bei gasgefüllter Bauchhöhle, eine neue Methode. M. m. W., 1918, Nr. 46. — van der Gott, Röntgenuntersuchung bei Magencarcinom. Zbl. f. Chir., 1914, H. 9. — Gourcerol, La radiographie de l'appendice. Paris. Steinheil édit., 1912. — Granger, The X-ray diagnosis of gastric ulcer. New Orleans med. a surg. journ., LXVI, Nr. 8, 1914. — Gray, Prüfung der motorischen Funktion des Magens durch Röntgenstrahlen. Lancet, 4430. — Gregory, Duodenalulcus. Lancet, 2. V. 1914. — Groedel, Die Verwendung der Röntgenstrahlen zur Diagnose der Magenkrankheiten und zum Studium der Morphologie und Physiologie des Magens. M. m. W., 1907, Nr. 22. — Groedel, Die Ausgestaltung der Rieder'schen Röntgen-Wismutmethode für Magenuntersuchungen. Die Magenorthodiagraphie. III. Röntgenkongr. 1907. — Groedel, Über den schädlichen Einfluß des Schnürens auf den Magen. M. Kl., III, 1907, Nr. 20. — Groedel, Zur Topographie des normalen Magens. Deutsch. Arch. f. klin. Med., Bd. 90, H. 2 und 4, 1907. — Groedel, Über die Zulässigkeit der Verabreichung großer Wismutdosen. Wien. klin. Rundschau, 1908, Nr. 17. — Groedel, Einige Streitfragen aus der Röntgenologie des Magens. Arch. f. Verdauungskrankh., Bd. 16. — Groedel, Gibt es eine Ptose des Magens? M. Kl., 1908, Nr. 9. — Groedel, Die röntgenologisch nachweisbaren Merkmale der Gastrektasie und der Pyloroptose. B. kl. W., 1908, Nr. 15. — Groedel, Die peristolische Funktion des Magens im Röntgenbilde. M. m. W. 1909, Nr. II. — Groedel, Über den Einfluß maschineller Vibration des Abdomens auf den Dickdarminhalt. Mschr. f. phys.-diät. Heilmethod., 1909, Nr. 5. — Groedel, Die röntgenologische Belastungsprobe des Magens. Röntgentaschenbuch, Bd. III, 1911. — Groedel, Röntgenbeobachtung über die Schichtung der Speisen im Magen. Revista Espanola de Electrologica etc., 1912, Nr. 13. — Groedel, Die Bewegungsvorgänge am normalen und pathologischen Magen. 29. Kongreß f. inn. Med. 1912. — Groedel, Die Röntgendiagnostik, pathologische Veränderungen der Ileocöcalgegend. 8. Röntgenkongreß 1912. — Groedel, Die röntgenologische Darstellbarkeit des Processus vermiformis. M. m. W., 1913, Nr. 14 u. 19. — Groedel,

Dünndarmerkrankungen im Röntgenbild. 10. Kongreß d. Deutschen Röntgenges. — Groedel, Die Insuffizienz der Valvula ileocoecalis im Röntgenbild. Fortschritte, Bd. XX, 1913. — Groedel, Die Klassifizierung der funktionellen chronischen Obstipation vom röntgenologischen und therapeutischen Standpunkt aus. M. Kl., 1914, Nr. 24. – Groedel, Die Gallenblase im Röntgenbild. Fortschr. 1920, Bd. 27, H. 3. — Groedel, Die Zähnelung der großen Kurvatur des Magens im Röntgenbild, eine funktionelle Erscheinung. Fortschritte, Bd. 25, H. 6. — Groedel und Levi, Über intermittierenden Sanduhrmagen. Fortschr., Bd. XVIII, 1911. — Groedel und Levi, Über einen Fall von doppeltem kallösen Ulcus ventriculi, Zschr. f. Röntgenk., Bd. 14, 1912. — Groedel und Schenk, Die Wechselbeziehung zwischen Füllung, Form und Lage von Magen und Dickdarm. M. m. W., 1911, Nr. 48. — Groedel und Seyberth, Tierexperimentelle Untersuchungen über den Einfluß der Röntgenmahlzeit auf die Magenform. Arch. f. Verdauungskrankh., Bd. XXVIII, 1912. — Groedel und Seyberth, Über Schlingenbildung des Colon descendens bei Verstopfung. Zschr. f. Röntgenk., Bd. XIII, H. 5. — Gross, Eine neue Magensonde für Röntgenzwecke. M. m. W., 1907, Nr. 23. — Grunmach, Zur Diagnostik und Therapie des Gastrospasmus. 10. Kong. d. D. Röntgenges. — Grunmach, Über die Röntgenkinematographie zur Prüfung der Darmbewegung beim Menschen. 83. Vers. Deutsch. Naturforscher und Ärzte, 1911. — Grützner, Ein Beitrag zum Mechanismus der Magenverdauung. Pflüg. Arch., Bd. 106, S. 463, 1905. — Günther und Bachem, Bariumsulfat als schattenbildendes Kontrastmittel bei Röntgenuntersuchungen. Zschr. f. Röntgenk., Bd. XII.

Haenisch, Die Röntgenuntersuchung bei Verengerungen des Dickdarms. Röntgenologische Frühdiagnose des Dickdarmcarcinoms. M. m. W., Nr. 45, 1911. — Haenisch, Stereoskopische Röntgenographie mit besonderer Berücksichtigung der Momentaufnahmen des Magendarmtraktus. Verh. d. Deutsch. Röntgenges., Bd. 8, p. 64—68. — Haenisch, Über die Röntgendiagnose bei Dickdarmuntersuchungen. VII. Röntgenkongreß. — Haenisch, Über die Leistungen des Röntgenverfahrens bei den Untersuchungen des normalen und pathologischen Dickdarms. Ärztl. Verein in Hamburg. Nov. 1911; M. m. W., 1911, S. 2768 und Röntgentaschenbuch, Bd. IV, 1912. — Haenisch, Über die Röntgendiagnose des Sanduhrmagens. Ärztl. Verein Hamburg, März 1912; M. m. W., 1912, S. 1464. — Haenisch, 29. Kongr. f. inn. Med., 1912. — Haenisch, Beiträge zur röntgenologischen Dickdarmdiagnostik. 10. Kongr. a. d. Röntgengesellschaft. — Haenisch, Wert der Luftaufblähung des Magens bei der Röntgenuntersuchung, speziell des Ulcus. Biol. Abt. des ärztl. Vereins in Hamburg. 18. XI. 1913. — Haenisch, Über direkte Irrigo-Radioskopie des Kolons. W. kl. W., 1913, Nr. 14. — Halberstaedter und Tugendreich, die Bedeutung der die Röntgenröhre rückwärts verlassenden Strahlen. Med. Kl., 1921, Nr. 9. — Harmer und Dodd, Sources of error in the use of the stomach tube for diagnosis. Arch. of internat. med., Bd. 12, Nr. 5, 1913. — Harris, Constrictions of the duodenum due to abnormal folds of the anterior mesogastrium. J. of the Am. med. Ass., LXII, Nr. 16, 1914. — Hart, Ulcus und Divertikel des Duodenums. B. kl. W., 1917, Nr. 52. — Hart, Erhebungen und Betrachtungen über das Geschwür des Zwölffingerdarmes. M. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir., 1919, Bd. 31, H. 3. — Härtel, Die Gastroenterostomie im Röntgenbilde. Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. 109, 1911. — Härtel, Diagnostische und therapeutische Erfahrungen beim Sanduhrmagen. Arch. f. kl. Chir., Bd. 96, 1911. — Hartert, Zur heutigen Wertung des Röntgenbildes in der Diagnostik chirurgischer Magenerkrankungen. Beitr. f. kl. Chir., 1914, Bd. XV, H. 3. — Haudek, Die Röntgendiagnose eines abnormen Hohlraumes im Abdomen. W. kl. W., 1909, 52. — Haudek, Befunde bei Perigastritis. 9. Deutsch. Röntgenkongr. — Haudek, Zur Röntgendiagnose der Ulcerationen an der Pars media des Magens. 6. Röntgenkongr. Berlin 1910 u. M. m. W., 1910, Nr. 30. — Haudek, die Röntgendiagnose des kallösen (penetrierenden) Magengeschwürs und ihre Bedeutung. M. m. W., 1910, Nr. 47. — Haudek, Das penetrierende Magengeschwür und der Wert seines Nachweises. 82. Vers. deutsch. Naturforscher und Ärzte, Königsberg 1910. — Haudek, Über die radiologischen Kriterien der Pylorusstenose. M. m. W., 1910, Nr. 36. — Haudek, Beziehungen zwischen der Magenresektion und den Störungen der Magenmotilität. W. med. Ges., 15, T. 14. — Haudek, Hypersekretion und Magenmotilität. 10. Kongreß d. Deutsch. Röntgenges. — Haudek, Differentialdiagnose zwischen Magengeschwür und Magencarcinom. 40. Vers. d. Deutsch. Ges. f. Chir., Berlin 1911. —

Haudek, Radiologischer Beitrag zur Diagnostik des Ulcus und Carcinoma ventriculi. M. m. W., 1911, Nr. 8. — Haudek, Beitrag zur Deutung der abnormen Breite des Magenschattens. VIII. Deutsch. Röntgenkongreß 1912. — Haudek, Über den radiologischen Nachweis der Magenkolonfistel. M. m. W., 1912, Nr. 47. — Haudek, Der radiologische Nachweis des Ulcus duodeni. M. Kl., 1912, Nr. 5 u. 6. — Haudek, Über die diagnostische Verwertung der Antiperistaltik des Magens. W. m. W., 1912, Nr. 16; Arch. of the Roentgen Ray, 1913. — Haudek, Die unterscheidenden Merkmale zwischen Magengeschwür und Magenkrebs. W. kl. W., 1912. Nr. 2. — Haudek, Hypersekretion und Magenmotilität. 10. Kongreß der Deutschen Röntgengesellschaft. — Haudek, Beziehungen zwischen der Magensekretion und den Störungen der Magenmotilität. W. med. Ges., 15, T. 14. — Haudek, Die Technik und Bedeutung der radiologischen Motilitätsprüfung. Verh. d. Deutsch. Kongr. f. inn. Med., 1912. — Haudek, Über das Verhalten der Magenmotilität beim Ulcus ventriculi und duodeni. Fortschr., Bd. XXI, H. 6. — Haudek, Ein radiologisch diagnostizierter Fall von traumatischer Zwerchfellhernie. W. kl. W., 1912, Nr. 43. — Haudek, Röntgenbefunde bei Ulcus duodeni. 42. Vers. d. Deutsch. Ges. f. Chir., 1913. — Haudek, Über den radiologischen Nachweis der Magenkolonfistel. M. m. W., 1913, Nr. 1. — Haudek, Ergänzungen zu den Doppelmahlzeitverfahren. Röntgenkongreß 1913; Zbl. f. Röntgenstr., 1913, S. 209. — Haudek, Die Röntgenbefunde beim Ulcus duodeni und ihre Verwendbarkeit für die Chirurgie. Chirurgenkongreß 1913. — Haudek, Bemerkung zu Strauss, „Über Beobachtungsfehler bei der radiologischen Untersuchung des Magens". Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr., XX, H. 6. — Haudek, Bemerkungen zu der Publikation von Strauss (Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr., XXI, H. 3; Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen, XXI, H. 6, 1914). — Haudek, Ergebnisse röntgenologischer Konstatierungen innerer Krankheiten im Kriege. M. m. W., 1918, Nr. 31. — Haudek, Ergebnissse röntgenologischer Konstatierungen innerer Krankheiten im Kriege. W. kl. W., 1918, Nr. 8. — Haudek und Holzknecht, Radiologie des Magens in typischen Röntgenbildern. 6. Deutsch. Röntgenkongr. 1910. — Haudek und Holzknecht, Bewegungsvorgänge am pathologischen Magen etc. M. m. W., 1913, Nr. 8. — Haudek und Stigler, Radiologische Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen Austreibungszeit des normalen Magens und Hungergefühl. Arch. f. d. ges. Physiol., 1910, Bd. 133. — Hausmann, Zur Frage der konzentrischen Contraction des Antrum pylori. M. m. W., 1912, Nr. 37. — Hausmann, Zur Diagnose der Haargeschwulst des Magens. D. Arch. f. kl. Med., Bd. 114. — Hausmann, Das Coecum mobile. Deutsche Zeitschr. f. Chir., 1911, Bd. 110. — Hausmann, Über die topographische Gleit- und Tiefenpalpation und die bei der autoptischen und röntgenologischen Kontrolle ihrer Ergebnisse maßgebenden Prinzipien. Verh. d. Deutsch. Kongr. f. inn. Med., Wiesbaden 1912. — Hausmann und Meinertz, Radiologische Kontrolluntersuchungen betreffend die Lagebestimmungen des Magens und Dickdarms mittelst der topographischen Gleit- und Tiefenpalpation. D. Arch. f. kl. Med., 1912, Bd. 108. — Helm, Der tabische Magen in der Perspektive der Radioskopie. Fortschr., Bd. 25. H. 3. — Helm, Die Röntgendiagnostik perigastritischer Adhäsionen. Med. Klinik, 1918, Nr. 16. — Hemmeter, Photography of the human stomach by the Roentgenmethod, a suggestion. Boston med. Journ., 1896, Nr. 25. — Hemmeter, Neue Methoden zur Diagnose des Magengeschwürs. Arch. f. Verdauungskrankh., Bd. XII, H. 5. — Hertz, Zur Diagnostik der Zwerchfellhernie. M. m. W., 1905, Nr. 40. — Hertz, The Pathology and Treatment of chronic Constipation. The Proceed. of the Royal soc. of med., Febr. 1908. — Hertz, The study of Constipation by means of the X-rays. Arch. of the Roentgenray, June 1908. — Hertz, Constipation and allied intestinal disorders, London 1909. — Hertz, The investigation of constipation by the X-ray. The Practitioner, May 1910. — Hertz, The sensibility of the alimentary canal. 1911, p. 59; zit. nach Moynihan. — Hertz, Investigations of the motor. functions of the alimentary canal by means of the X-rays. Brit. med. Journ., 3. Febr. 1912. — Hertz, Common fallicies in the X-ray diagnosis of disorders of the alimentary canal. Arch. of the Roentgenray, Bd. 17, 1912. — Hertz, A case of transposed viscera. Arch. of the Roentgenray, Bd. 18, Nr. 9. — Hertz, The motor functions of the stomach. The quarterly J. of Med., July 1910 und British Med. J., 1912, Febr. — Hertz, Der normale Magen. 80. Vers. d. Brit. med. Assoc., Liverpool 1912. — Hertz, Irrtümer auf Grund röntgenologischer Untersuchung des Verdauungstraktus. Arch. of the Roentgenray, Nov. 1912. — Hertz, Endresultate der Gastroenterostomie. Royal soc. of med. London, II., 1913. — Hertz, The ileo-

coecal sphincter. Journ. of physiol., Bd. 47, Nr. I, 1913. — Hertz and Morton, The pasage of food along the human alimentary canal. Guy's hospital reports, Bd. 61. — Hertz and Newton, The normal Movements of the colon in man. Journ. of physiol., Bd. 47, Nr. I, 1913. — Hess, Untersuchungen über Pylorospasmus et. D. m. W., 1913, Nr. 9. — Hess, Über den Mechanismus der Nahrungsaufnahme und Magenverdauung des Säuglings. Unterelsäßischer Ärzteverein, Straßburg, 23. III. 18. Ref. D. m. W., 1918, Nr. 22. — Hesse, Beitrag zur Methodik und zu den Ergebnissen der Magendarm-Röntgenologie. Zschr. f. Röntgenk. etc., Bd. 15, H. 3—5. — Hesse, Geben uns die in der Radiologie zur Verwendung kommenden Metallsalze ein falsches Bild von Form und Größe des Magens? B. kl. W., 1911, Nr. 21. — Hesse, Röntgenologischer Beitrag zur Physiologie und Pathologie des Magendarmtraktus. 29. Kongreß f. inn. Med., 1912. — Hesse, Die Gastroenterostomie im Röntgenbilde. Zschr. f. Röntgenk., Bd. 14, H. 5 u. 6. — Hesse, Zur Kenntnis des Brechaktes nach Röntgenaufnahmen am Hunde. Arch. f. ges. Phys., CLII, 1914. — Hessel, Ein Weg, die normale und verengte Speiseröhre und Teile des Duodenums und des Dünndarms röntgenographisch darzustellen. X. Röntgenkongreß 1914. — Hessmann, Beitrag zur Funktion des Kolon. 6. Deutsch. Röntgenkongreß. — Heukamp, Untersuchungen zur röntgenologischen Motilitätsprüfung des Magens mit Wismutkapseln. Dissert., Würzburg 1911. — Heyerdahl, Normaler und pathologischer Magen in Röntgenbildern. Norsk Mag. f. Laegevid., Nr. 10, 1913. — Heyrowski, Kardiospasmus und Ulcus ventriculi. W. kl. W., 1912, Nr. 38. — Higer, Frühdiagnose des Magencarcinoms mittelst der Röntgenstrahlen. Wisconsin. med. J., Milwaukee, XII, H. 2, 1913. — Hildebrand, Über die Methode, durch Einbringen von schattengebenden Flüssigkeiten Hohlorgane des Körpers im Röntgenogramm sichtbar zu machen. Fortschr. d. Röntgenstr., Bd. XI, H. 2, S. 96. — Hiller, Die Lage des Magens im Stehen und Liegen. Deutsch. Arch. f. klin. Med., Bd. 95. — Hirsch Rahel, Enteroptose und Zwerchfelltiefstand. Charité-Ann., Bd. 37, 1913. — His W. sr., Die anatomische Nomenklatur. Nomina anatomica, Verzeichnis der von der anatomischen Gesellschaft auf ihrer XI. Versammlung in Basel angenommenen Namen. Leipzig 1895. — v. Hoesslin, Klinisch-röntgenologische Beobachtungen bei Verengerungen des Darmlumens. Zschr. f. Röntgenk., Bd. 15, H. 9, 1913. — Hoffmann, Magenbeobachtungen mit den Röntgenstrahlen und der chronisch-idiopathischen Magenblase. Med. Ges. Leipzig, 14. Febr. 1905; M. m. W., 1905, Nr. 17. — Hoffmann, Zur Röntgenuntersuchung von Magen und Darm. M. m. W., 1912, Nr. 46. — Hoffmann, Über rudimentäre Eventration. M. m. W., 1907, Nr. 3. — Hoffmann, Zur Diagnose und Therapie der Hirschsprung'schen Krankheit. Beitr. z. klin. Chir., 1912, Bd. 76, H. 2. — Hoffmann, Klaus, Röntgenologische Größenbestimmung des Magens. (Vergleich der Aufblähungs- und Wismutfüllungsmethode.) Dissert., Heidelberg 1911. — Hoffmann, Hernia diaphragmatica mit Ulcus ventriculi. M. m. W., 1920, Nr. 34. — Hofius, Vergleichende Untersuchungen über die Röntgenphotographie des Magens und die Gastrodiaphanie. Arch. f. Verdauungskrankh., Bd. 18, H. 5. — Hofmeister und Schütz, Über die anatomische Bewegung des Magens. Arch. f. exp. Pathol. und Pharmak., Bd. XX. — Holfelder, Ein billiges und einfaches Verfahren zur Auswertung stereoskopischer Röntgenbilder. Med. Klin., 1920, Nr. 34. — Holitsch, Röntgenbefund bei einem Fall von luetischem Sanduhrmagen. 9. Deutsch. Röntgenkongreß. — Holitsch, Röntgenbefunde bei Ulcus ventriculi und Ulcus duodeni desselben Falles mit Sanduhrmagen. 10. Kongr. d. Deutsch. Röntgenges. — Holitsch, Differentialdiagnose zwischen kallös und carcinomatös entarteten Magenulcera. Röntgenkongreß 1913; Zbl. f. Röntgenstr., 1913, S. 210. — Holland, Quote on the X-ray appearances in certain case of hour-glass stomach. Arch. of the Roentgenray, Nr. 129. — Hollenbach, Ein Fall von Appendicitis bei Situs inversus totalis D. m. W., 1912, Nr. 18. — Holzknecht, Mitteilungen aus dem Laboratorium für radiologische Diagnostik und Therapie im Allgemeinen Krankenhaus in Wien. Bd. I, H. 1. Gustav Fischer, Jena 1906. — Holzknecht, Die diagnostische Röntgendurchleuchtung des Magens mit besonderer Berücksichtigung der Anfangsstadien des Magencarcinoms. B. m. Ges., 10. I. 1906; B. kl. W., 1906, Nr. 5. — Holzknecht, Derzeitiger Stand der röntgenologischen Diagnostik der Magentumoren. 3. Deutsch. Röntgenkongreß 1907. — Holzknecht, Die normale Peristaltik des Kolon. M. m. W., 1909, Nr. 47. — Holzknecht, Über neue Fortschritte in der Röntgenuntersuchung des Verdauungstraktus. B. med. Ges., 14. XII. 1910. — Holzknecht, Die neueren Fortschritte der Röntgenuntersuchung des Verdauungstraktus. B. kl. W., 1911, Nr. 4; M. m. W., 1911, Nr. 52; Arch. of the Roentgenray, 1912, Nr. 122. — Holzknecht,

Zum Haudek'schen Symptomenkomplex des penetrierenden Ulcus. M. m. W., 1911, Nr. 6. — Holzknecht, Zur Röntgendiagnose der Magenatonie. W. kl. W., 1912, Nr. 16 und 17. — Holzknecht, Die Duodenalstenose durch Füllung und Peristaltik radiologisch erkennbar. Deutsch. Zschr. f. Chir., 1910, Bd. 105, S. 54. — Holzknecht, Das normale röntgenologische Verhalten des Duodenum. Zbl. f. Physiol., Bd. 23, S. 974. — Holzknecht, Unmittelbare Stereognose bei der gewöhnlichen Durchleuchtung. W. kl. W., 1920, Nr. 49. — Holzknecht und Brauner, Die radiologische Untersuchung des Magens. W. kl. Rundschau, 1905, Nr. 16, 18, 19, 21, 22, 23. — Holzknecht und Brauner, Die Grundlagen der radiologischen Untersuchung des Magens. Mitt. a. d. Labor. f. radiol. Diagnose e. Therapie in Wien, Jena 1906. — Holzknecht und Fujinami, Prüfung des Magens auf „rohe Motilität" mittelst der Durchleuchtung. M. m. W., 1912, Nr. 7. — Holzknecht und Haudek, Bewegungsvorgänge am pathologischen Magen etc. M. m. W., 1913, Nr. 8. — Holzknecht und Haudek, Über das Verhalten der Magenmotilität beim Ulcus ventriculi und beim Ulcus duodeni. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr., XXII, H. 6. — Holzknecht und Jonas, Die Röntgenuntersuchung des Magens und ihre diagnostischen Ergebnisse. Ergebn. d. inn. Med. u. Kinderhlk., Bd. IV. — Holzknecht und Jonas, Die Ergebnisse der radiologischen Untersuchung palpabler Magentumoren, verwendet zur Diagnose nicht palpabler. M. m. W., 1907, 5—8. — Holzknecht und Jonas, Die radiologische Diagnostik der raumbeengenden Tumoren des Magens. M. m. W., 1906, Nr. 28—32. — Holzknecht und Jonas, Zur radiologischen Diagnostik raumbeengender Tumoren der Pars pylorica, speziell bei hochgradig gesunkenem und gedehntem Magen. Mitt. a. d. Lab. f. radiol. Diagn. u. Therap. in Wien, Jena 1906. — Holzknecht und Lippmann, Über vollständige Dauerfüllung des Duodenums. 10. Kongr. a. d. Röntgenges. — Holzknecht und Lippmann, Über eine Methode zur Dauerfüllung des Magens. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr., XXI, H. 4, S. 469. — Holzknecht und Luger, Zur Pathologie und Diagnostik des Gastrospasmus. Mitt. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir., Bd. 26, H. 4, 1913. — Holzknecht und Olbert, Morphin und Magenmotilität. 28. Röntgenkongr. f. inn. Med., 1911. — Holzknecht und Singer, Die Lokalisation der Druckempfindlichkeit in der Ileocöcalgegend. D. m. W., Sept.—Okt. 1913, p. 2068. — Holzknecht und Sgalitzer, Papaverin zur röntgenologischen Differentialdiagnose zwischen Pylorospasmus und Pylorusstenose. M. m. W., 1913, Nr. 36. — Höper, Ein Fall von subphrenischen Absceß mit eigenartigem klinischen Verlauf. Fortschr. 1918, H. 5. — Hopmann, Über einen Fall von Sanduhrmagen, Ulcus ventriculi und Perigastritis. Archiv für Verdauungskrankheiten, Bd. 19, H. 6, 1913. — Horwitz, Über Sahli's neue Methode der Magenfunktionsprüfung und ihre radiologische Weiterbildung durch Schwarz. Ärztl. Ver. Nürnberg, Febr. 1906. — Huber, Über das runde Magengeschwür. Korrespondenzbl. f. Schweizer Ärzte, 1914, H. 5. — Hulst, Röntgenuntersuchungen des Magens und Darmes. American Quarterly of Roentgenology. 1907. Nr. 2. — Huismanns, Ectasia ventriculi ex stenosi pylori. Rhein.-Westf. Ges. f. inn. Med., Düsseldorf, 17. VI. 1906. — Hürter, Zur Röntgendiagnose von Kotsteinen im Proc. vermiformis. Zschr. f. Röntgenkunde, 1910, Nr. 12. — Hürter, Unsere Erfahrungen in der Radiologie des Digestionstraktus. Arch. f. Verdauungskrankh., Bd. XVI. — Hürter, Neue Ergebnisse der Radiologie des Magens. Beih. d. M. Kl., 1913, H. 7 u. 8.

Innigo, Fremdkörper im Duodenum. La clinica moderna, XII, S. 269, 1913; Chir. Kongr. Zbl., II, S. 208.

Jaubert de Beauyeu, La radiographie de l'estomac normal dans le décubitus latéral droit. Lyon. méd., XXXXV, Nr. 16, 1913. — Jaugeos et Friedel, L'examen du rectum et de l'anse sigmoide par les rayons x. Journ. de Radiologie et d'électrologie. 1914, Nr. 5. — Jolasse, Über den derzeitigen Stand der Röntgendiagnostik der Magendarmkrankheiten. M. m. W., 1907, Nr. 29; Fortschr., Bd. XVI. — Jolasse, Über den Wert des Röntgenverfahrens bei der Diagnose der Lageanomalien des Darmes und der Behandlung der chronischen Obstipation. Zschr. f. ärztl. Fortbildung, 1908, Nr. 5. — Jolasse, Zur Motilitätsprüfung des Magens durch Röntgenstrahlen. Fortschr., Bd. XI, H. 1, S. 47. — Jolasse, Über die mit der Röntgenuntersuchung des Magendarmkanals erzielten Resultate in anatomischer, physiologischer und pathologischer Beziehung. Fortschr., Bd. XVI. — Jolasse, Beitrag zur Röntgendiagnose des Sanduhrmagens. Fortschr., Bd. XI, H. 5. — Jonas, Über die physiologische und pathologische Kleinheit des Magens etc. Arch. f. Ver-

dauungskrankh., Bd. XIII, H. 6. — Jonas, Über die Antiperistaltik des Magens. D. m. W., 1906. — Jonas, Die radiologische Feststellung der Zugehörigkeit druckschmerzhafter Punkte des Abdomens zu den inneren Organen, speziell zum Magen. F. a. d. G. d. R., Bd. XII, H. 6. — Jonas, Über die Störung der Magenmotilität bei Ulcus ad pylorum und die spastische Pylorusstenose. Arch. f. Verdauungskrankh., Bd. XVII, H. 1. — Jonas, Über das Anfangsstadium der intrapapillären Duodenalstenose. Arch. f. Verdauungskrankh., Bd. XVIII, H. 3. — Jonas, Zur Differentialdiagnose des Ulcus ventriculi. 25. Kongr. f. inn. Med., 1908. — Jonas, Über die Entwicklungsstadien der Pylorusstenose und ihre klinisch-radiologische Diagnostik. W. kl. W., 1909, Nr. 44. — Jonas, Über die nach Gastroenterostomie auftretenden Beschwerden und das radiologische Verhalten des anastomosierten Magens (Suffizienz und Insuffizienz des Magens). Arch. f. Verdauungskrankh., Bd. XVI, 1909. — Jonas, Zur Diagnostik des Schrumpfmagens. W. m. W., 1909, Nr. 5. — Jonas, Zur Pathologie und Diagnostik des spastischen Sanduhrmagens. W. kl. R., 1909, Nr. 47 u. 48. — Jonas, Über das Ermüdungsstadium der Pylorusstenose und seine Therapie. W. kl. W., 1910, Nr. 31. — Jonas, Über die radiologische Feststellung gewisser Krankheitsbilder des Magens. M. Kl., Nr. 22. — Jonas, Über die Abhängigkeit der Darmmotilität vom motorischen und sekretorischen Verhalten des Magens. M. m. W., 1911, Nr. 24; W. kl. W., 1911, Nr. 22. — Jonas, Zur Symptomatologie der beginnenden Pylorusstenose. Beibl. z. d. Mitt. d. Ges. f. inn. Med. u. Kinderhlk., Wien 1912, S. 34—43. — Jonas, Radiologische Beobachtungen zum Verhältnis zwischen Stuhlbild und Darmmotilität. 29. Kongr. f. inn. Med., 1912. — Jonas, Darmmotilität und die wechselnden Stuhlbilder. Boas' Arch., 1912. — Jonas, Zur Ätiologie der gastrogenen Diärrhöe. 85. Vers. Deutsch. Naturforscher und Ärzte. Wien 1913. — Jonas, Über das Verhalten verschiedener Strikturen im Magen und Duodenum bei Milchdiät etc. W. kl. W., 1913, Nr. 11. — Jordan, A discussion on alimentary toxaemia; its sources, consequences and treatment. Proc. of the Royal Soc. of med., Vol. 6, Nr. 7, 1913. — Jordan, Die Obstruktion des Duodenum im Röntgenbilde. Brit. med. Journ., 20. V. 1911. — Jordan, Die Röntgenographie der Darmstasis. Lancet, 30. XII. 1911. — Jordan, Intestinal stasis. The Practitioner, Febr. 1913. — Jordan, Standard opaque mal for Radiographie examinations. Brit. med. Journ., Nov. 1913. — Jordan, A note on cardiospasm. Brit. med. Journ., Okt. 1913. — Jordan, Gastric. ulcer. Proc. of the Royal soc. of Med., 1913, Bd. 6, Nr. 7. — Jordan, The peristalsis of the large intestine. Arch. of the Roentgenray, Febr. 1914.

Kaestle, Bolus alba und Bismutum subnitricum, eine für die röntgenologische Untersuchung des Magendarmkanals brauchbare Mischung. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr., Bd. XI, H. 4, S. 266. — Kaestle, Über Magenmotilitätsprüfungen mit Hilfe der Röntgenstrahlen. M. m. W., 1908, Nr. 33. — Kaestle, Versuch einer neuen Methode zur Prüfung der Verweildauer von Flüssigkeiten im Magen. M. m. W., 1910, Nr. 35. — Kaestle, Die Bewegungsvorgänge des menschlichen Dünn- und Dickdarms während der Verdauung etc. Ges. f. Morph. u. Phys. in München. Nov. 1911. — Kaestle, Die Röntenuntersuchung des Magens. In: Rieder-Rosental. Lehrbuch der Röntgenkunde, A. Barth, Leipzig 1913. — Kaestle, Zur Technik der röntgenoskopischen Magenuntersuchung. M. m. W., 1916, Nr. 27, S. 968. — Kaestle, Bioröntgenographische Darstellung der Magenbewegung. Verh. d. Deutsch. Röntgenges., Bd. 5, p. 154—155. — Kaestle, Vereinfachte Magen-Bioröntgenographie. M. m. W., 1913, Nr. 7. — Kaestle, Heilwirkung der Luftfüllung der Bauchhöhle. M. m. W., 1920, Nr. 25. — Kaestle, Zur vergleichenden Röntgenphysiologie der Magenbewegung. Fortschr., Bd. 26, H. 2. — Kaestle und Bruegel, Studien über die Verweildauer von Flüssigkeiten im Magen. Arch. f. Verdauungskrankh. (Boas), Bd. XVII. — Kaestle und Bruegel, Die menschlichen Dünndarmbewegungen. 29. Kongr. f. inn. Med., 1912. — Kaestle und Bruegel, Die Bewegungen des Dünn- und Dickdarmes auf Grund kinematographischer Röntgenaufnahmen. Ärztl. Verein in München, 8. Nov. 1911. — Kaestle, Rieder, Rosenthal, Über kinematographisch aufgenommene Röntgenogramme der inneren Organe des Menschen. M. m. W., 1909, Nr. 6. — Kaestle, Rieder, Rosenthal, Über Röntgenkinematographie innerer Organe des Menschen. Zschr. f. Röntgenkunde, Bd. XII, 1910. — Katsch, Pharmakologische Einflüsse auf den Darm bei physiologischer Versuchsanordnung. Ztschr., f. exp. Pathol. u. Ther., 1912, 12. Bd. — Katsch, Der menschliche Darm bei pharmakologischer Beeinflussung seiner Innervation. Fortschr., Bd. XXI, H. 2. — Katsch, Physiologisch-Pharmakologisches über Darmbewegungen und Darmform. IX. Röntg-

genkongreß 1913. — Kaufmann, Zum Mechanismus der Magenperistaltik. M. m. W., 1905, Nr. 32. — Kaufmann, Über Magenchemismus und Atonie. M. m. W., 1905, Nr. 18. — Kaufmann, Über Contractionsphänomene am Magen. W. kl. W., 1907, Nr. 35. — Kaufmann, Anatomisch-experimentelle Studien über die Magenmuskulatur. (Über die Rinnebildung an der kleinen Kurvatur.) Zschr. f. Heilkunde, 1907, H. 7. — Kaufmann und Holzknecht, Die Peristaltik am Antrum pylori des Menschen. Mitt. a. d. Lab. f. radiol. Diag., 1906. — Kaufmann und Kienböck, Über den Rhythmus der Antrumperistaltik des Magens. M. m. W., 1911, Nr. 29 und VII. Deutscher Röntgenkongreß. — Kaufmann und Kienböck, Über Schichtung der Speisen im Magen. VII. Deutscher Röntgenkongreß und M. Kl., 1911, Nr. 30. — Kayser, Die Leistungen des Röntgenverfahrens und der Glyzyl-Tryptophanreaktion für die Diagnose des Margencarcinoms. D. m. W., 1912, Nr. 11 u. 12. — Kemp, The relations of adhesions and intestina angulations resulting from enteroptosis to chronic obstipation. New York med. journ., Bd. 98, Nr. 1, 1913. — Kemp, Ulcus chronicum juxtapyloricum. Mitt. a. d. Grenzgeb., XXVII, H. 3, 1914. — Kenéz, Röntgendiagnose einer Darmperforation. B. kl. W., 1917, Nr. 47. — Kieffer, Vergleichende Studie über Magenuntersuchung (Lage und Form) durch äußere Exploration und Radioskopie. Arch. provinc. de chirurg., März 1907. — Kienböck, Zur radiologischen Diagnose der Magen- und Darmerkrankungen. M. m. W., 1912, Nr. 16, S. 1049 u. 1050. — Kienböck, Über Magengeschwüre bei Hernia und Eventratio diaphragmatica. Fortschr., Bd. XXI, H. 3. — Kienböck, Zur Röntgendiagnose der Colitis ulcerosa. Fortschr., Bd. XX, H. 3. — Kienböck, Über einen Fall von Tumor an der Ileocöcalklappe. 7. Deutsch. Röntgenkongreß. — Kienböck, Über das Sigma elongatum mobile. M. m. W., 1913, Nr. 2. — Kienböck, Über Zwerchfellhernien bei Kindern. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr., Bd. 21, H. 4. — Klee, Einfluß der Vagusreizung auf die Magendarmbewegungen und die Weiterbeförderung des Magendarminhaltes. 28. Kongr. f. inn. Med. 1912. — Klee, Die Magenform bei gesteigertem Vagus und Sympathikus. M. m. W., 1914, Nr. 19. — Klee, Der Einfluß der Vagusreizung auf den Ablauf der Verdauungsbewegungen. Röntgenversuche an der Rückenmarkskatze. Arch. f. d. ges. Physiol., 1912, H. 145, S. 557—594; Verh. d. Deutsch. Kongr. f. inn. Med., Wiesbaden 1912. — Klee, Pylorusinsuffizienz und präpylorischer Gastrospasmus. D. Arch. f. kl. Med., 129, H. 3 u. 4. — Kleeblatt, Appendixsteine im Röntgenbild. M. m. W., 1920, Nr. 45. — Kleemann, Pylorushypertrophie bei perniziöser Anämie. D. Arch. f. kl. Med., 128, H. 5 u. 6. — Klieneberger, Die Diagnose des Carcinoma ventriculi. Samml. klin. Vortr. (Volkmann), Nr. 652 u. 653. — Klose, Klinische und anatomische Fragestellungen über das Coecum mobile. Beitr. z. kl. Chir., Bd. 63, H. 3, 1909. — Klose, Die habituelle Torsion des mobilen Coecum. Ein typisches Krankheitsbild. M. m. W., 1910, Nr. 7. — Klose, Über intermittierenden Sanduhrmagen. D. m. W., 1912, Nr. 85. — Knox, The Roentgen diagnosis of hour-glass conctraction of the stomach. Arch. of the Roentgen-Ray, 1912. — Köhler, Alban, Fortschritte der Röntgendiagnose der letzten Jahre, besonders betreffend Physiologie und Pathologie des Verdauungstraktus. Ver. d. Ärzte Wiesbadens, 16. März 1910. — Koll, Über die Röntgendiagnose von Geschwür und Neubildung am luftgeblähten Magen. Fortschr., Bd. 24, H. 4, 1916. — Konjetzny, Der jetzige Stand der Lehre von der Beziehung des Magencarcinoms zum Magengeschwür. D. m. W., 1920, Nr. 11. — Konjetzny, Magenfibrome. Bruns Beitr., Bd. 119, H. 1. — Kraus, Untersuchungen über die motorische Funktion des Magens. Ges. f. inn. Med. in Wien, 2. IV. 1903. — Kraus, Radiographische Verdauungsstudien. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr., Bd. VI, S. 252. — Kraus, Über den Einfluß des Korsetts auf die formativen Verhältnisse. Ges. f. inn. Med. u. Pädiatrie in Wien, 28. I. 1904. — Kraus und Ridder, Die Erkrankungen der Mundhöhle und der Speiseröhre. Die Erkrankungen der Speiseröhre, II. Teil. — Krause, Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgendiagnose des Magendarmtraktus. Niederrhein. Ges. f. Natur- u. Heilk., Bonn, 11. XI. 1913; M. Kl., 1913, H. 51. — — Krause u. Schilling, Die röntgenologischen Untersuchungsmethoden zur Darstellung des Magendarmkanals mit besonderer Berücksichtigung des Kontrastmittels. Fortschr., Bd. XX, 5. — Kretschmer, Zur Differentialdiagnose des benignen und malignen Sanduhrmagens. B. kl. W., 1911, Nr. 29. — Kretschmer, Röntgenologischer Nachweis diätetischer Beeinflussung der Darmperistaltik. M. m. W., 1912, Nr. 43. — Kreuzfuchs, Die Magenmotilität in radiologischer Beleuchtung. M. m. W., 1912, Nr. 16. — Kreuzfuchs, Die Magenmotilität beim Ulcus duodeni. D. m. W., 1912, Nr. 46. — Kreuzfuchs, Röntgenbeobachtungen beim Ulcus duodeni. W. kl. W.,

1912, Nr. 11. — Kreuzfuchs, Zur Technik der Röntgenuntersuchung des Duodenalgeschwürs. B. kl. W., 1912. Nr. 33. — Kreuzfuchs, Röntgenbeobachtungen beim chronischen Duodenalgeschwür in seiner Übersetzung des Moynihanschen Buches 1913. — Kreuzfuchs, Über das Ulcus duodeni. M. Kl., 1913, Nr. 9 u. 12. — Kreuzfuchs, Differenz der Magenentleerung beim Ulcus ventriculi und Ulcus duodeni. Verh. d. Deutsch. Kongr. f. inn. Med., Wiesbaden 1912. — Kronberg, Über Anwendung der X-Strahlen in Verbindung mit Quecksilber zur Diagnose bei Darmstenosen und Fistelgängen. W. m. Kl., 1896, Nr. 22. — Kubczak, Kasuistischer Beitrag zur Lehre von der Pneumatose des Magens und Darmes. M. m. W., 1918, Nr. 10. — Külbs, Physiologischer Beitrag zur Funktion des Magens. Zschr. f. kl. Med., Bd. 73. — Kümmel, Röntgendiagnose der Darmtumoren. Ärzl. Ver. in Hamburg. 15. XII. 1908. — Kümmel, Magenerkrankungen im Röntgenbilde. Internat. med. Kongreß, Lissabon 1908. — Kümmel, Zur Pathologie und Chirurgie des Ulcus duodeni. D. m. W., 1914, Nr. 23—24. — Küpferle, Röntgenologische Studien über das Magengeschwür. Arch. f. phys. Med. etc., Bd. VIII. — Küpferle, Radiologische Beobachtungen über Dünndarmbewegungen. Zschr. f. Röntgenstr., Bd. 14, H. 3. — Küttner, Beiträge zur Chirurgie des Magens auf Grund von 1100 in 7 Jahren behandelten Fällen. Arch. f. kl. Chir., 1914, Bd. 105. — Kuscheff, Die Röntgendiagnostik der Magenerkrankungen. (Russisch.) Terapewtitscheskoje Obosrenije, VII. 3. 1914; Chir.-Kongreß, Zbl., V. 7.

Ladd-Magnard, Gastric motility in infants as shown by the Roentgenray. Amer. journ. of dis. of childr., 1913, Bd. 5. — Lang, Nachweis einer Verengerung des Coecum im stereoskopischen Röntgenogramme. Fortschr., Bd. 12, H. 2. — Lange, Über funktionelle Anpassung, ihre Grenzen, ihre Gesetze und ihre Bedeutung für die Heilkunde, Berlin 1917. — Laurell, Über den sogenannten Kaskadenmagen. D. m. W., 1920, Nr. 47. — Leaming, The Roentgen diagnosis of mechanical obstruction of the colon following peritonitis with effusion caused by appendicitis. Arch. of Roentgenray, Nr. 127. — Lebon und Aubourg, Contraction des Kolon. Bull. et mém. de la soc. de Radiol. de Paris, Dez. 1912. — Lebon und Aubourg, Die Darmwirkung von Abführmitteln. Bull. et mém. de la soc. de Radiol. de Paris. Jan. 1912. — Lebon und Aubourg, Action sur l'intestin grêle et le gros intestin par excitation de la phénolphthaleine etc. Bull. mém de la soc. de Radiol de Paris. 1912, Nr. 3. — Lebon und Aubourg, Contractions réflexes du gros intestin par excitation de l'estomac. La presse méd., 1913, 56 u. 69. — Leichler, Über die diagnostische Bedeutung der Magenmotilitätsprüfung bei Nervösen. Arch. f. Verdauungskr., 1919, Bd. 25, H. 1. — Legros, Radiodiagnostic de l'estomac biloculair. Arch. des malad. de l'appar. dig. et de la nutr., 1912. — Lehmann, Ein Fall von Invaginatio ileocoecalis im Röntgenbilde. Fortschr., XXI, H. 5. — Lehmann, Trichobezoar des Magens im Röntgenbild. 10. Kongr. d. Deutschen Röntgenges. — Lejeune, Ein neues radioskopisches Verhalten beim Magencarcinom. Journ. de radiol., 1912. — Lenk, Beitrag zur Röntgendiagnose der Leberabszesse. W. m. W., 1917, Nr. 8. — Lenk und Eisler, Experimentell-radiologische Studien zur Physiologie und Pathologie des Verdauungstractus. M. m. W., 1913, Nr. 19. — Lenz, Zur Methodik der abdominalen Röntgendurchleuchtung. M. w. W., 1916. Nr. 17, S. 598. — Leonhard, Die Röntgenographie des Magens und Darmes. Intern. Kongr. für Med. London 1913. Am. J. of Röntgenol., 1913, H. 1. — Letulle, Sanduhrmagen. Bull. et mém. de la soc. de Radiol. de Paris, Jan. 1912. — Leven, Klinische Diagnose der Magenerweiterung. Soc. méd d. hôp., 12. XII. 1913. — Leven und Barret, Radioscopie gastrique et maladies de l'estomac clinique et thérapeutique. Octave Doin et fils, Paris. — Leven und Barret, Studien über Aerophagie. Bull. de la soc. de Radiol. de Paris, I. VII. 1909. Fortschr., XV, S. 61. — Leven und Baret, Die Dilatation des Magens. Arch. d'electr. méd. 1912, Nr. 338. — Leven und Barret, Der syphilitische Magen. Bull et mém. de la soc. de Radiol., 1912, Nr. 35. — Levy, Die Durchleuchtung des menschlichen Körpers mit Röntgenstrahlen. Phys. Ges. Berlin, 12. VI. 1896. — Levy-Dorn, Zur Diagnose der Magendarmkrankheiten mit Röntgenstrahlen. 7. Deutscher Röntgenkongr. — Levy-Dorn, Demonstration von Stenosen und Geschwüren des Duodenum. Röntgenkongr. 1913. — Levy-Dorn und Mühlfelder, Über den Brechakt im Röntgenbild. B. kl. W., 1910, Nr. 9. — Levy-Dorn und Silberberg, Polygramme zur Magendiagnostik. Verh. d. Deutschen Kongr. f. inn. Med., Wiesbaden 1912. — Levy-Dorn und Ziegler, Röntgenologische Magensymptome. D.

m. W., 1914, S. 1200. — Levy-Dorn und Ziegler, Zur Kritik der krankhaften Veränderungen des radiologischen Magenbildes auf Grund autoptischer Befunde. Sammlung klin. Vorträge, 1914. — Levy-Dorn und Ziegler, Zur Charakteristik der röntgenologischen Magensymptome auf Grund zahlreicher autoptischer Befunde. 10. Kongr. d. Deutschen Röntgenges. — Le Wald, Au experimental study of the duration of artificial pneumoperitoneum. Americ. journ. of roentgenol., 1920, Bd. 7, Nr. 10. — Ley, Über Achylia gastrica und ihre Beziehung zur Motilität. Arch. f. Verdauungskrankh., Bd. 17. — Lichtenbelt, Wo liegt der Pylorus? Tijdschr. vor Geneeskunde, 1909 und B. kl. W., 1909, Nr. 12. — Liertz, Die radioskopische Darstellung des Wurmfortsatzes. D. m. W., 1910, Nr. 27 und 29. — Lindemann, Röntgenbilder zur Veranschaulichung der gesunden und fehlerhaften Lage des Magens. D. m. W., 1897, Nr. 17, Seite 266. — Loewenthal, Die chronisch. postdysenterische Colitis. Arch. f. Verdauungskr., 1919, Bd. 25, H. 6. — Lohfeld, Die Röntgendiagnose der Cöcaltumoren. 29. Kongr. f. inn. Med., 1912. — Lohfeld, Über die Insuffizienz der Valvula Bauhini und ihr Verhalten unter dem Leuchtschirm. Ärztl. Verein in Hamburg, 21. X. 1913; M. m. W., 1913, S. 2757. — Lommel, Die Magen- und Darmbewegungen im Röntgenbild und ihre Veränderungen durch verschiedene Einflüsse. M. m. W., 1903, Nr. 38. — Lomnitz, Über die verschiedenen Formen der chronischen Opstipation. Ärztl. Ver. Hamburg, 28. I. 1913. — Lorey, Über eine Methode, die Organe der Bauchhöhle im Röntgenbilde darzustellen. Ärztl. Ver. Hamburg, 18. XI. 1913; B. kl. W., 1913, Nr. 19. — Lüdin, Röntgenologische Beobachtungen. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen, Bd. XXIII, H. 6. — Lüdin, Der Einfluß von Zwischenmahlzeiten bei der röntgenologischen Prüfung der Magenmotilität. D. m. W., 1913, Nr. 26. — Lüdin, Regionärer Gastrospasmus bei Cholelithiasis. Corresp.-Blatt f. Schweizer Ärzte, 1919, Nr. 38. — Lüdin, Klinische und experimentelle Untersuchungen über die Einwirkung äußerer lokaler Wärmeapplikation auf die Funktion des Magens. Zeitschr. f. die gesamte exp. Med., Bd. 8, H. 1/2. — Luger, Zur Kenntnis der radiologischen Befunde am Dickdarm bei Tumoren der Nierengegend. W. kl. W., 1913, Nr. 7. — Luria, Megasigmoideum als Ursache einer viermonatlichen Verstopfung. D. m. W., 1912, Nr. 30.

Magnus, Der Einfluß der Abführmittel auf die Verdauungsbewegungen. Therap. Monatsh., H. 12, 1909. — Magnus, Die stopfende Wirkung des Morphiums. Arch. f. ges. Physiol., Bd. 122, Kongr. f. inn. Med., 1911. — Magnus, Die Bewegungen des Magendarmkanals und ihre Beeinflußung durch Arzneimittel. Vereeniging secties voor wetenchappelijken arbeid, 20. Nov. 1910. — Magnus, Die experimentellen Grundlagen der Röntgenuntersuchung des Magendarmkanals. Verh. d. Deutschen Kongr. f. inn. Med., Wiesbaden 1912. — Magnus, Bemerkungen zur Entgegnung von Prof. A. Valenti. Arch. f. d. ges. Phys., Bd. 157, Bonn 1914. — Major, Röntgenologische Beobachtungen am Säuglingsmagen. Zschr. f. Kinderhlk., Bd. 8, H. 4, 1913. — Mandl, Über die Periodizität der Erscheinungen beim Magen- und Zwölffingerdarmgeschwür. W. kl. W., 1920, Nr. 16. — Manz, Mechanismus der Magenentleerung bei Magenoperierten. Beitr. z. klin. Chir., Bd. 70, 1910. — Marenow, Zur Röntgenuntersuchung des Magens. Rev. d. med. y cir. practic. de Madrid, 1913, Nr. 1255. — Markowic und Perussia, Die Entleerungszeit des Magens in linker und rechter Seitenlage. M. Kl., 1910, Nr. 14. — Marshall, Zur Diagnose eines Falles von Lithopädium mit Hilfe des Skiagrammes. Fortschr., Bd. IV. — Martinet und Meunier, De l'evacuation gastrique. Presse méd., 1913, Nr. 58. — Masserini, Über die klinische und radiologische Diagnose in einem Fall von Stomachus bilocul. Il policlin., Nov. 1912; M. m. W., 1912, S. 2886. — Massini, Wirkungen von Atropin und Pilokarpin bei Erkrankungen des menschlichen Verdauungstraktus. 29. Kongr. f. inn. Med., 1912. — Massini, Radiologische Studien über Beziehungen des Nervensystems zur motorischen Funktion des Magens. M. m. W., 1913, Nr. 44. — Matthes, Kotsteine. 29. Kongr. f. inn. Med., 1912. — Mathieu, L'ulcus de la petite courbure. Gaz. des hôp,, LXXXVII, Nr. 46. — Mathieu, L'ulcus duodénale. Gaz. des hôp., LXXXVII, Nr. 41, 1914. — Maury, Radiographs showing the Bismuth meal in normal individuals two, six and eigtheen hours after its ingestion. J. of the Tenesse State med. ass., VI. 12. 1914; Chir. Kongr. Zbl., V, 13. — Mayhard, Magendilatation. Glasgow med. Journ., Nov. 1913. — Mayo, British med. Journ., 1906, T. II, S. 1299 u. Journ. Amer. med. Assoc., 1908, T. II,

S. 556. — Mayo, Journ. Amer. med Assoc., Chicago 1913, V, 61, Nr. 8. Referiert M. m. W., 1913, Nr. 46, S. 2592. — Means, Der Wert der Röntgenstrahlen in der Diagnostik der Magen-Darmerkrankungen. Ohio State medical Journ. Columbus O. IX. 1913. H. 2, 5, 76; Zbl. f. Röntgenstr., 1913, S. 459. — Meinertz und Hausmann. Die Röntgenuntersuchung als Kontrolle der topopraphischen Gleit- und Tiefenpalpation. 29. Kongr. f. inn. Med., 1915 und Deutsches Arch. f. kl. Med., Bd. 108. — Melchior, Zur Kenntnis der Fremdkörper des Duodenum. Deutsche Zschr. f. Chir., März 1914, H. 5/6, S. 473. — Merkens, Ein Beitrag zur Lehre vom Coecum mobile. D. m. W., 1912, Nr. 18. — Mertens, Pyloroplicatio und Pylorotorsio. D. Zschr. f. Chir., CXXIX, S. 262, 1914. — Meseth, Zur Diagnostik der Duodenalerkrankungen. M. m. W., 1919, Nr. 49. — Meunier, Un symptome clinique de l'ulcère duodéno-pylorique. Presse méd., 7. II. 1912. — Meyer-Erich, Vergiftung durch Bism. subnitr. und sein Ersatz durch Bism. carbon. Therapeut. Monatsh., 1908. — Meyer-Betz, Zur Kenntnis der normalen Dickdarmbewegungen. M. m. W., 1912, Nr. 50. — Meyer-Betz und Gebhardt, Röntgenuntersuchungen über den Einfluß der Abführmittel auf die Darmbewegungen des gesunden Menschen. D. m. W., 1912, Nr. 33 und 34; 29. Kongr. f. inn. Med., 1912. — Mills, Points of value in roentgenoscopy of the gastro-intestinal tract. Journ. of the Amer. med. assoc., Okt. 1913. — Mills and Curmman, The X-ray in the diagnosis of gastric ulcèr. and its sequelae. J. of surg. gyn. and obstetr., XVII, H. 1, 1913. — Minkowski, Eventratio diaphragmatica. Ref. in B. kl. W., 1917, Nr. 22. — Modrakowski und Sabat, Experimentelle Röntgenuntersuchung über die Innervation des Magendarmkanals etc. 9. Deutscher Röntgenkongr. 1913. — Moritz, Studien über motorische Prüfung des Magens. Zschr. f. Biologie, Bd. XXXII, 1895. — Morlet, Radioskopische Untersuchungen des Magens beim jungen Kinde. Ann. et Bull. de la soc. de méd. d'anivers., V, 1910. — Morton, Röntgenstrahlen für die Diagnose der Magen- uud Darmkrankheiten. Lancet Nr. 4430. — Morton, Discussion on the technique and standardization of bismuth. meals. Proced. of the roy. soc. of med., Bd. 7, Nr. 2. — Moses, Zum Schutze des Arztes bei Röntgendurchleuchtung. M. m. W., Nr. 40, S. 2035. — Moynihan, Some points in the diagnosis and treatment of Atonie duodenal ulcer. The Lancet, 1905. — Moynihan, Über das Ulcus duodeni. W. m. W., 1912, Nr. 16. — Mühlmann, Ulcus callosum ventriculi und Sanduhrmagen. Fortschr., Band 24, H. 6. — Müller Albert, Wie ändern die von glatter Muskulatur umschlossenen Hohlorgane ihre Größe? Arch. f. d. ges. Physiologie, Bd. 116, 1907, S. 252. — Müller Albert, Über den Vorgang der Magenfüllung, zugleich ein Beitrag zur Kenntnis vom Wesen der Atonie. W. kl. W., 1908, Nr. 14, S. 483. — Müller und Saxl, Der Einfluß von Arzneimitteln auf Tonus und Kapazität des Magens. 27. Kongr. f. inn. Med., 1910. — Müller C., Die Leistungsfähigkeit der Radiologie in der Erkennung von Duodenalerkrankungen. Mitt. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir., Bd. 26, 1913. — Müller C., Duodenalerkrankungen im Röntgenbild. Fortschr., Bd. XXI, H. 6, 1914.

Naegli, Röntgenologische Darstellung von Verwachsungen am Zwerchfell mit Hilfe der abdominellen Lufteinblasung. Fortschr., Bd. 27, H. 6, 1921. — Naegli, Postoperative Verwachsungen nach Laparatomien. Ref. D. m. W., 1919, Nr. 44. — Nauwerk, Zur Kenntnis der Divertikel des Magens. D. m. W., 1920, Nr. 5. — Neisser, Über Mikrogastrie. 82. Vers. Deutscher Naturforscher und Ärzte 1910. — Neisser und Bräuning, Über normale und vorzeitige Sättigung. M. m. W., 1911, Nr. 37. — Neudörfer, Über Pylorospasmus und Ulcus ventriculi. M. m. W., 1913, Nr. 14. — Neumann, Magenkolonfistel mit klin. und radiol. Befunde. Fortschr., Bd. XX, H. 4. — Nieden, Kohlensäureaufblähung des Magens zwecks Röntgenuntersuchung und ihre Gefahren. D. m. W., 1911, Nr. 33. — v. Noorden, Über den Tiefstand und Atonie des Magens. Wiener Ges. d. Ärzte. M. m. W., 1909, S. 2668. — Novak, Zur radiologischen Diagnose der Dünndarmverengerung. W. kl. W., 1911, Nr. 52.

Öhnell, Sechs Fälle von intern behandeltem Ulcus ventriculi mit röntgenologischer Nischenbildung. Arch. f. Verdauungskr., Bd. 23, H. 6. — Oettinger und Bonniot, Sanduhrmagen. Bull. et mém. de la soc. de Radiol. de Paris, 1911, Nr. 27. — Ohly, Zur Röntgendiagnostik der Magenerkrankungen, besonders des Ulcus ventriculi. Ärzteverein Kassel, 16. 4. 1913; D. m. W., 1913, Nr. 45. — Open-

chowski, D. m. W., 1889, 35. — Ossig, Röntgenbild eines Kotsteines. Med. Sekt. d. schles. Ges. f. vaterl. Kultur, 3. III. 1905. — Outland, Skinner und Clandening, die Beobachtung des Magenmechanismus nach Gatroenterostomie mittelst Rontgenstr. J. of surg. gyn. obstr. Chicago, XVII, H. 2, 1913.

Padtberg, Der Einfluß des Magnesiumsulfats auf die Verdauungsbewegungen. Pflüger's Arch., 1909, Bd. 129, p. 476. — Padtberg, Der Einfluß des Koloquintendekokts auf die Verdauungsbewegungen. Pflüger's Arch., 1910, Bd. 134. p. 627. — Padtberg, Über die Stopfwirkung von Morphium und Opium bei Koloquintendurchfällen. Arch. f. d. ges. Physiol., 1911, Bd. 139. — Pal, Über das Tonusproblem der glatten Muskeln der Hohlorgane und seine Bedeutung für die Therapie. D. m. W., 1920, Nr. 6. — Pariser, Diskussion. XXV. Kongreß f. inn. Med., S. 148. — Pasquale, Die Radiologie des Darmes. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr., XXI, 5 (Erster italienischer Röntgenkongreß, Mailand 1913). — Payr, Über eine eigentümliche Form chronischer Dickdarmstenose an der Flexura coli sin. Arch. f. klin. Chir., Bd. 77, H. 2, 1905. — Pers, Die Bedeutung der Röntgenuntersuchung bei der Diagnose von Kolonadhäsionen. D. m. W., 1912, Nr. 43. — Perthes, Über verschiedene Formen von Sanduhrmagen. Med.-naturw. Verein Tübingen, Juni 1912; M. m. W., 1912, S. 2140. — Perussia, La diagnosi radiologica du carcinome gastrico. Policlin., Sept. 1911; Fortschr., Bd. XIX, S. 179. — Perussia, Gastrische Carcinome und Ulcus duodeni. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr., XXI. H. 5 (Röntgenkongreß Mailand). — Perussia. Sindrome radiologica simulante la stenosi infrapapillare del duodeno. Radiol. med., I, Nr. 2, 1914; Chir. Kongr., Zbl., V, 7. — Peters-Davos, Beitrag zur Röntgendiagnose der Zwerchfellhernie. Fortschr., Bd 24, H. 3. — Péteri, Die Röntgenuntersuchungsergebnisse des Dickdarms im Säuglings- und im späteren Kindesalter. Jahrb. f. Kinderheilk., 82, 1915, H. 2. — Petrén und Edling, Eine bisher nicht beschriebene Form des sogenannten Nischensymptoms bei Ulcus ventriculi. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr., XXI, H. 1, 1914. — Pewsner, Über die Bedeutung der Röntgenoskopie für die Diagnostik des Verdauungstraktus. Intern. Beitr. z. Pathol. u. Therapie d. Ernährungsstörungen, 4, 1912. — Pfahler, The diagnosis of the Size, Form, Position and Motility of the stomach and Bowel by means of the X-ray. Arch. of Physiological Therapy, Juli 1905. — Pfahler, The Roentgen-Rays as an aid in the diagnosis of carcinoma of the stomach. Journ. of Amer. med. assoc., 1909, Nr. 11. — Pfahler, Adhesions and constructions of the bowels: their demonstration and clinical significance. Journ. of the amer. med. Assoc., 16. XI. 1912. — Pfahler, Ulcus gastricum und Ulcus duodenale. Amer. quarterly of Roentgenol., Febr. 1913. — Pfahler, Detection of gallstones by the Roentgen-Ray. The Amer. quarterly of Roentgenology, April 1911. — Pförringer, Zur Röntgendiagnostik der Magenerkrankungen. Fortschr. a. d. Geb. d. Rontgenstr., XII, H. 1. — Pförringer, Ein Fall von röntgenologisch lokalisierter Dickdarmstenose. Fortschr., Bd. XIX, H. 1. — Pirie G. A., The diagnosis of the Contents of a hernial sac by X-ray examination. Edinb. med. journ., Vol. VIII, 2, 1912. Febr. — Pirie. A. H., Variations in the X-ray apparance of normal stomach. 17. Intern. Kongr. f. Med., London 1913. — Pisek S. R. und le Wald, The further study of the anatomy and physiology of the infant stomach based on serial roentgenogramms. Amer. journ. of dis. of childr., Bd. 6, Nr. 4, 1913. — Plitek, Klinischer Beitrag zur Kenntnis des Ulcus duodenale. Arch. f. Verdauungskrankh., Bd. 19, H. 2. — Ploenies, Die gegenseitigen Beziehungen der Menstruation und der Magenerkrankungen usw. XXV. Kongr. f. inn. Med., S. 97. — Pönsgen, Die motorischen Verrichtungen des menschlichen Magens. Straßburg, Trübner, 1882. — Popper, Die Diagnose der Darmperforation mit Hilfe der Röntgendurchleuchtung. D. m. W., Nr. 35, 1915. — Püschel, Zur röntgenologischen Diagnostik der Pankreaserkrankungen. Fortschr. 1920, Bd. 27, H. 5.

de Quervain, Zur chirurgischen Behandlung schwerer Funktionsstörungen des Dickdarms. 40. Vers. d. Deutsch. Ges. f. Chir., 1911. — de Quervain, Über die praktische Bedeutung der Röntgenuntersuchung bei Erkrankungen des Magendarmkanals. Korrespondenzbl. f. Schweizer Ärzte, 1912, Nr. 27. — de Quervain, Zur Röntgendiagnostik des runden Magengeschwürs. M. m. W., 1911, Nr. 17. — de Quervain, Über Divertikelbildung am Magen, insbesondere über die funktionellen Divertikel. Mitt. a. d. Grenzgeb., Bd. 28, H. 4, 1915. — de Quervain, Über die Knickungen am unteren Dünndarmende. Korrespondenzbl. f. Schweizer Ärzte, 1913, Nr. 7. —

de Quervain, Zur Diagnose der erworbenen Dickdarmdivertikel und der Sigmoiditis diverticularis. Deutsch. Zschr. f. Chir., 1914. Bd. 128. — de Quervain, Der Nachweis von Gallensteinen durch Röntgenuntersuchung. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr., Bd. 17. — de Quervain, Die Diagnose des Magens und Duodenalgeschwürs. Korr. Bl. f. Schweizer Ärzte, 1914. Nr. 36. — Quimby, Differentialdiagnosis of the appendix by aid of the Roentgenray. New York med. Journ., 1913, Nr. 15. — Quimby, Chronic intestinal stasis. New York med. Journ., Bd. 99, Nr. 4, 1914.

Rach, Über die Vorzüge der rechten Seitenlage bei der radiologischen Untersuchung des Säuglingsmagens. Zschr. f. Kinderhlk., Bd. 9, H. 2. — Raiser, Beiträge zur Kenntnis der Darmbewegungen. Inaugural-Dissertation (Gießen) 1895. — Ramsbotom und Barclay, The diagnosis of a haisball in the stomach. Arch. of the Roentgenray, 1913, Nr. 159. — Rath, Zur Röntgendiagnose der Magenerkrankungen. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr., XXI, H. 4, 1913; Diss. Freiburg 1914. — Rautenberg, Pneumoperitoneali Röntgendiagnostik. D. m. W., 1919, Nr. 8. — Rautenberg, Röntgenographie der Leber, der Milz und des Zwerchfells. D. m. W., 1914. Nr. 24. — Rautenberg, Klinische Anwendung der Röntgenographie der Leber und Milz. B. kl. W., 1914, Nr. 51. — Rautenberg, Weitere klinische Erfahrungen über Röntgenographie der Leber und anderer Bauchorgane. B. kl. W., 1917, Nr. 1. — Rautenberg, Meine Methode zur Herstellung des Pneumoperitoneums. B. kl. W., 1910, Nr. 24. — Rautenberg, Fortschritte der pneumoperitonealen Röntgendiagnostik. Fortschr., Bd. 26, Nr. 6. — Rautenberg, Neues zur Röntgenologie der Leber. D. m. W., 1920, Nr. 5. — Rautenberg, Verhandl. d. Deutsch. Kongr. f. inn. Med. Wiesbaden 1914. — Reiche, Die Röntgendiagnose des penetrierenden Magengeschwürs. M. m. W., 1911, Nr. 1. — Reiche, Zur Diagnose des Ulcus ventriculi im Röntgenbilde. Fortschr., Bd. 14, H. 3. — Reichel, Röntgenbild und Operationsbefund bei Pyloruscarcinom. M. m. W., 1914, Nr. 2. — Reichmann, Zur Lumenerweiterung des Duodenums. B. kl. W., 1916, Nr. 41. — Reinhard, Röntgenbefunde bei klinischer und experimenteller Amöbenruhr. Arch. f. Schiffs- und Tropenhygiene, 1916, Bd. 20. — Reinhard, Röntgendiagnostik tropischer Kolotiden. Fortschritte, Bd. 25, H. 2, 1917. — Reitzenstein, Über Magendurchleuchtung. Ärztl. Ver. in Nürnberg, 2. III. 1889 u. Mittelfränk. Ärztetag Nürnberg, 2. Nov. 1902. — Reitzenstein und Frei, Röntgenologisches und Klinisches zur Frage des Sanduhrmagens. M. m. W., 1914, Nr. 19. — Retzlaff, Zur Hirschsprung'schen Krankheit. D. kl. W., 1920, Nr. 14. — Révész, Positives und negatives Stierlin-Symptom bei Iliocoecaltuberkulose. Fortschr., 1918, Bd. 26, H. 1. — Révész, Seltene Röntgenbefunde. Fortschr., Bd. XI, H. 5. — Reyer, Das Röntgenverfahren in der Kinderheilkunde. Herm. Meusser, Berlin 1912. — Riedel, Die Entfernungen des mittleren Abschnittes vom Magen wegen Geschwürs. D. m. W., 1909, Nr. 1 u. 2. — Rieder, Röntgenuntersuchung des Magens und Darms. Ärztl. Ver. München, 11. Okt. 1905. — Rieder, Radiologische Untersuchung des Magens und Darmes beim lebenden Menschen. W. m. W., 1904, Nr. 35 u. 1906, Nr. 3. — Rieder, Beitrag zur Topographie des Magendarmkanals beim lebenden Menschen nebst Untersuchungen über den zeitlichen Ablauf der Verdauung. Fortschr. d. Röntgenstr., Bd. VIII, S. 141. — Rieder, Das chronische Magengeschwür und sein röntgenologischer Nachweis. W. m. W., 1910, Nr. 48. — Rieder, Das Röntgenverfahren im Dienste der Pathologie und Therapie des Magendarmkanals. 29. Kongr. f. inn. Med., 1912. — Rieder, Zum röntgenologischen Nachweis der Darmstrikturen. Fortschr., Bd. X, H. 4. — Rieder, Die physiologische Dickdarmbewegung beim Menschen. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr., 1912, Bd. XVIII, H. 2. — Rieder, Zur Röntgenuntersuchung des Wurmfortsatzes besonders bei Appendicitis. M. m. W., 1914, Nr. 29. — Rieder, Röntgenologische Demonstrationen. Ärztl. Ver. München, 14. I. 1914; M. m. W., S. 1427. — Rieder, Röntgenologische Beobachtungen bei Gastrocele scrotalis. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr., Bd. XXIII, H. 2. — Rieder, Die Pneumatose des Magens. M. m. W., 1917, Nr. 42. — Rohde, Über die Einwirkung der Cholelithiasis auf die sekretorische Funktion und die Lage und Motilität des Magens. M. m. W., Nr. 6, 1920. — Rochs, Zur Kenntnis der traumatischen Zwerchfellhernien nach Gewehrschußverletzungen. B. kl. W., 1917, Nr. 4. — Röpke, Der Wert der Röntgenaufnahmen des luftgeblähten Magens für die Diagnose der pathologischen Veränderungen desselben. 84. Vers. Deutsch. Naturforscher u. Ärzte. 1912. Ropke. Das chronische Magenulcus im Röntgenbilde des luftgeblähten Magens. Mitt. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir., Bd. 26, H. 2, 1913. — Röpke, Projektion des luftgeblähten ulcuskranken

Magens. 43. Chirurgenkongreß, 1914. — Røvsing, Die Gastrokoloptose. Vogel, Leipzig 1914. — Rosenberg, Über Darmsondierung. D. m. W., 1905, Nr. 13. — Rosenberger, Über Duodenalsondierung. Kongr. f. inn. Med., 1913. — Rosenberger, Über ein einfaches Verfahren zur Sauerstoffüllung von Körperhöhlen zwecks Röntgenuntersuchung. Zbl. f. Chir., 1920, Nr. 47. — Rosenfeld, Klinische Diagnostik der Größe, Form und Lage des Magens. Zbl. f. inn. Med., 1899, Nr. 1. — Rosengart, Das Ulcus duodeni. Ärztl. Vers. Frankfurt a. M., 23. VI. 1913; B. kl. W., 1913, Nr. 31. — Rosenoff, Die Bedeutung der Röntgenuntersuchung für die Diagnose des Magenkrebs und des Magenulcus. D. m. W., 1914, H. 8. — Rosenthal, Röntgenologisch beobachtete Magenperforation. B. kl. W., Nr. 34, 1916. — Rosenthal, Kaestle und Rieder, Kinematographische Aufnahme im Röntgenbilde. Zschr. f. Röntgenkunde, Bd. XII, 1910. — Rösler, Über die verschiedenen Formen der Pars media des Magens in klinischer, röntgenologischer und therapeutischer Hinsicht. Arch. f. Verdauungskr., Bd. 23, 1917, H. 5. — Rost, Beitrag zur Lehre von der chronischen Obstipation und ihrer chirurgischen Behandlung. Mitt. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir., 1915, Bd. 28, H. 4. — Roubetscheck und Weiser, Zur Diagnose des Magencarcinoms. Boas' Arch., XIX. Ergänzungsbd. — Roux et Balthazard, Sur l'emploi des rayons de Roentgen pour l'étude de la motricité stomacale. Comptes rendus, 1897, p. 567, 704, 785. — Russel, Beobachtung von Magen- und Zwölffingerdarmgeschwür. Ref. Fortschr., Bd. 24, H. 6.

Salomon, Funktioneller Sanduhrmagen. Ges. f. inn. Med. in Wien, 7. IV. 1907. — Satterlee und Le Wehr, 100 Fälle von Magenptose. J. Am. med. Assoc., Chicago, LXI, H. 15, 1913. — Schäfer, Ein Fall von angeborener Pylorusstenose beim Säugling und Entwicklung des Sanduhrmagens. Jahrb. f. Kinderhlk., LXXVI. H. 6, 1913. — Schäfer, Skelettmuskel und autonomes Nervensystem. B. kl. W., 1920, Nr. 31. — Schapiro, Über die Wirkung von Morphium, Opium und Pantopon auf die Bewegung des Magendarmtraktus der Menschen und des Tieres. Pflüger's Arch., CI, I, H. 13, 1913. — Scheltema, Die Permeation und die Röntgendiagnostik bei der Untersuchung des Magendarmkanals. 4. Intern. Kongreß. Amsterdam 1908. — Schenck, Röntgenographie bei Magen- und Darmleiden. Ärztl. Ver. in Frankfurt a. M., 21. Febr. 1910. — Schenck, Über die Darstellung von Dickdarmstenosen durch das Röntgenverfahren. Fortschr., Bd. XII, H. 5. — Schenck, Die Röntgensymptome der Gastroptose und Gastrektasie. Verh. d. Deutsch. Kongr. f. inn. Med., Wiesbaden 1912. — Schennert, Über die Schichtung des Mageninhaltes nebst Bemerkung über ihre Bedeutung für die Stärkeverdauung. Pflüger's Arch., Bd. 169, H. 5—9. — Schicker, Röntgenuntersuchungen über Form und Rhythmus der Magenperistaltik beim Menschen. D. Arch. f. kl. Med., Bd. 104, 1911. — Schiller, Über einen klinisch und histologisch interessanten Fall von primärem Magensarkom. Arch. f. Verdauungskrh., XX, H. 2, S. 2, 179, 1914. — Schilling, Mischung oder Schichtung der Ingesta im Magen? Arch. f. Verdauungskrh., Bd. XXVIII, 3. — Schinz, Ein Beitrag zur Röntgenologie der Magenaktinomykose. D. Zschr. f. Chir., 1920, Bd. 1—6. — Schlecht und Wels, Zur Röntgendiagnose der Hernia diaphragmatica. Fortschr., Bd. 27, H. 5, 1920. — Schlesinger E., Zur Motilitätsprüfung des Magens mittelst Röntgenstrahlen. B. kl. W., 1910, Nr. 7. — Schlesinger E., Die Grundformen des normalen und pathologischen Magens und ihre Entstehung. B. kl. W., 1910, Nr. 43. — Schlesinger E., Zur Diagnostik der sekretorischen Funktion des Magens mittelst des Röntgenverfahrens. D. m. W., 1910, Nr. 1f. — Schlesinger E., Eine Aciditätsbestimmung des Mageninhaltes mittelst Röntgenstrahlen. D. m. W., 1911, Nr. 30 u. 40. — Schlesinger E., Zur Differentialdiagnose des Ulcus penetrans im Röntgenbilde. B. kl. W., 1911, Nr. 36. — Schlesinger E., Weitere Aufschlüsse über den Befund und die Genese der Gastroptose durch das Röntgenbild. Deutsch. Arch. f. kl. Med., Bd. 107, 1912. — Schlesinger E., Totaler Gastrospasmus röntgenologisch nachgewiesen bei Cholecystitis und Cholelithiasis. M. m. W., 1912, Nr. 26. — Schlesinger E., Ein Beitrag zur Bewertung der Röntgenuntersuchung bei der Diagnose von Pankreascysten. M. Kl., 1912, Nr. 25. — Schlesinger E., Die Behandlung der Gastroptose durch keilförmige Resektion in der Pars media des Magens. Mitt. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir., Bd. 25, H. 3, 1912. — Schlesinger E., Die Ergebnisse der Röntgenuntersuchung beim Ulcus ventriculi. D. m. W., 1913, Nr. 12. — Schlesinger E., Über Gastro-Pyloro-Duodenoptose als Ursache des Einfließens von Darmsaft, Galle und Pankreassaft in den Magen. Zschr. f. kl. Med., Bd. 75, H. 3 u. 4. — Schlesinger E., Das röntgenolo-

gisch Erkennbare beim Ulcus duodeni. D. m. W., 1914, Nr. 23. — Schlesinger E., Die Förderung der Röntgendiagnose des hochsitzenden Ulcus der kleinen Kurvatur durch Untersuchung in linker Seitenlage. Fortschr., Bd. 25. — Schlesinger E., Über den spastischen Kaskadenmagen. Fortschr., Bd. 27. — Schlesinger E., Chronische Gastroparese als Ursache schwerer motorischer Insuffizienz bei freiem Pylorus. Mitt. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir., Bd. 32, H. 1, 1920. — Schlesinger E., Die isolierte divertikuläre Coecumstase und ihre Bedeutung für die Appendicitisdiagnose. D. m. W., 1918, Nr. 19. — Schlesinger E., Über Beobachtung von persistierenden spastischen Magendivertikeln beim Ulcus duodeni. B. kl. W., 1917, Nr. 38. — Schlesinger E., Beobachtung eines doppelten Sanduhrmagens (triloculärer Magen). M. Kl., 1918. Nr. 16. — Schlesinger E., Beobachtung eines schweren Kolospasmus und eines Vorstadiums im Röntgenbilde während einer enteralen tabischen Krise. Berl. kl. W., 1918. Nr. 37. — Schlesinger E. und Holst, Zur Diagnostik von Lage und Formveränderungen des Magens mittelst des Röntgenverfahrens. D. m. W., 1909, Nr. 35. — Schlesinger E. und Nathanblut, Über Erfolge und Aussichten einer konservativen Therapie des Sandurmagens nebst Beiträgen zur röntgenologischen Diagnostik desselben. Mitt. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir., Bd. 25, H. 5, 1911. — Schmieden, Magenerkrankungen im Röntgenbilde. B. kl. W., 1908, Nr. 45. — Schmieden, Die Differentialdiagnose zwischen Magengeschwür und Magenkrebs etc. Arch. f. kl. Chir., Bd. 96. H. 2, 1911. — Schmieden, Ehrmann und Ehrenreich, Moderne Magendiagnostik an Hand von 40 operierten Fällen diagnostiert. Mitt. a. d. Grenzgeb., Bd. 27, H. 3, 1914. — Schmieden und Härtel, Röntgenuntersuchung chirurgischer Magenkrankheiten. B. kl. W., 1909, Nr. 15—17. — Schmidt E. J., Bemerkungen über Dünndarmstenosen. M. m. W., 1913, Nr. 17. — Schmidt A., 29. Kongr. f. inn. Med. 1912. — Schmidt A., Ein neues Verfahren zur Röntgenuntersuchung der Bauchorgane. D. m. W., 1919, Nr. 8. — Schmidt R., Eigenartige Magenform (Kugel- resp. Retortenmagen). Äztl. Vortragsabend in Prag, 10. Dez. 1920. Ref. Fortschr., Bd. 27, H. 6, 1921. — Schmidt, Ein Beitrag zur isolierten Mesenterialdrüsentuberkulose. Fortschr., 1920, Bd. 27, H. 3. — Schmilinsky, Sanduhrmagen. Ärztl. Ver. Hamburg, 28. XI. 1899. — Schmilinsky, Über das direkte Sehen von Magentumoren bei der Röntenuntersuchung. Biol. Abt. d. ärztl. Ver. in Hamburg, 18. XI. 1913. — Schrijver, Das Ulcus duodeni. S. Karger, Berlin 1914. — Stein, Die Röntgendurchleuchtung von inneren Organen mit Hilfe eines neuen Durchleuchtungsschirmes. M. m. W., 1920, Nr. 38. — Stoccada, Über die Bedeutung der Zähnelung der großen Kurvatur des Magens. Fortschr., Bd. 27, H. 5. — Schüle, Über die Sondierung und Radiographie des Dickdarms. Arch. f. Verdauungskrankh., 1904, S. 3. — Schüller L., Klinische und experimentelle Untersuchungen über die Funktion des Magens nach Gastroenterostomie und Pylorusresektion. Mitt. a. d. Grenzgeb., Bd. 22, 1911. — Schüller L., Klinische Erfahrungen über die Leistungen, die Grenzen und die Fehlerquellen bei der Röntgendiagnose der geschwürigen und krebsigen Veränderungen des Magens. Zschr. f. kl. M., Bd. 78, H. 3 u. 4. — Schüller, Klinische Erfahrungen über die Leistungen, die Grenzen und die Fehlerquellen der Röntgendiagnose der geschwürigen und krebsigen Veränderungen des Magens. Zschr. f. kl. Med., 1913, S. 309. — Schürmayer, Beitrag zur röntgenologischen Diagnose der Erkrankungen des Verdauungstraktus. M. Kl., 1909, Nr. 26. — Schüttenhelm, Über die Röntgendiagnostik mit Hilfe künstlicher Gasansammlung in der Bauchhöhle. D. m. W., 1919, Nr. 21. — Schütz, Über röntgenologische Befunde bei Magencarcinom. W. kl. W., 1906, Nr. 14. — Schütz, Über schweren, chronischen Kolonspasmus. B. kl. W., 1910, Nr. 37. — Schütz, Über Ulcus ventriculi und Ulcus duodeni. W. kl. W., 1912, Nr. 41. — Schütz, Über das Ulcus duodeni. W. kl. W., 1914, Nr. 1. — Schütz und Kreuzfuchs, Rumination mit dem Röntgenbefunde eines intermittierenden Sanduhrmagens. W. kl. W., 1914, Nr. 21. — Schütz, Das tiefgreifende (callöse, penetrierende) Magengeschwür. Arch. f. Verdauungskr., 1917, Bd. 23, H. 3. — Schütz, Über intermittierenden Krankheitsverlauf beim Magen- und Zwölffingerdarmgeschwür und über das Nischensymptom. W. kl. W., 1920, Nr. 16. — Schütz, Ulcus duodeni. D. m. W., Nr. 32, 1920. — Schütze, Was bedeutet im Röntgenbilde die Zähnelung der großen Kurvatur des Magens. Fortschr., Bd. 25, H. 3, 1918. — Schütze, Ein neues radiologisches Ulcussymptom bei Magenuntersuchungen. Vereinigte ärztl. Gesellschaften, Berlin. D. m. W., Nr. 32, 1918. — Schütze, Ein neues radiologisches Ulcussymptom bei Magenuntersuchungen. B. kl. W., Nr. 44, 1918. — Schütze, Die Zähnelung der großen Magenkurvatur im Röntgenbilde und ihre Kritik. B. kl. W., 1920, Nr. 39. — Schütze, Über Kaskaden-

magen. D. m. W., 1920, Nr. 24. — Schur, Aussprache über den Vortrag von Dr. Haudek: Ergebnisse röntgenologischer Konstatierungen innerer Krankheiten im Kriege. Gesellschaft d. Ärzte in Wien, W. kl. W., 1918, Nr. 9. — Schwarz G., Radiologische Methode zur Prüfung der Bindegewebsverdauung. Ges. f. inn. Med. u. Kinderhlk., 1905. — Schwarz G., Versuch eines Systems der physiologischen und pathologischen Magenperistaltik. Fortschr., Bd. 17. — Schwarz G., Das Azidotestkapselverfahren. 10. Kongr. d. Deutsch. Röntgenges. — Schwarz G., Röntgenologische Methode zur Prüfung der Magenfunktion. Zschr. f. ärztl. Fortbildung, 1906, Nr. 12. — Schwarz G., Methodik und Bedeutung der Röntgenoskopie des Magens in rechter Seitenlage. Zschr. f. Röntgenkunde, Bd. 14, H. 1. — Schwarz G., Über Salzsäureprobe ohne Magenschlauch. III. Röntgenkongreß, 1907. — Schwarz G., Die Sonderstellung der Pars horizontalis superior des Duodenums in röntgenologischer und anatomischer Beziehung. B. kl. W., 1908, Nr. 24. — Schwarz, Weitere Ergebnisse der röntgenologischen Dickdarmdiagnostik. 10. Kongr. d. Deutsch. Röntgenges. — Schwarz, Der Nachweis des Coecum mobile mittelst der Röntgenstrahlen. W. m. W., 1910, Nr. 20. — Schwarz, Die Erkennung der tieferen Dünndarmstenosen mittelst des Röntgenverfahrens. W. kl. W., 1911, Nr. 40. — Schwarz, Die Röntgendiagnose eines Ulcus ventriculi. Ges. f. inn. Med. u. Kinderhlk., Wien, Febr. 1911; M. m. W., 1911, S. 603. — Schwarz, Zum Reiche'schen Röntgenbefund bei tiefgreifendem Ulcus ventriculi. M. m. W., 1911, Nr. 28. — Schwarz, Zur Physiologie und Pathologie der menschlichen Dickdarmbewegungen. M. m. W., 1911, Nr. 28. — — Schwarz, Zur genauen Kenntnis der großen Kolonbewegungen. M. m. W., 1911, Nr. 39. — Schwarz, Über Hyperdyskinese des Kolons als Substrat der sogenannten spastischen Obstipation. 29. Kongr. f. inn. Med., 1912. — Schwarz, Über Röntgenuntersuchung des Darms auf Grund einer Kontrastnormaldiät. D. m. W., 1912, Nr. 28. — Schwarz, Über hypokynetische und dyskinetische Formen der Obstipation. M. m. W., 1912, Nr. 40. — Schwarz, Neue Beiträge zur Röntgenuntersuchung des Digestionstraktus. B. kl. W., 1912, Nr. 16. — Schwarz, Neue Röntgenbeobachtungen zur Darmbewegung des Menschen. 85. Vers. Deutsch. Naturforscher u. Ärzte. Wien 1913. — Schwarz, Über die Irrigo-Radioskopie des Kolons. W. Kl., 1913, Nr. 5. — Schwarz, Die Röntgendurchleuchtungen des Dickdarms während des Einlaufs als Hilfsmittel zur Diagnose stenosierender Bildungen. W. kl. W., 1912, Nr. 16. — Schwarz, Über die Erkennbarkeit einer bestimmten Form von chronischer Gastritis im Röntgenbilde und deren Bedeutung für die Ulcusdiagnose. W. kl. W., 1916, Nr. 49. — Schwarz, Röntgenologischer Beitrag zur Lehre vom Ulcus ventriculi et duodeni. D. m. W., 1918, Nr. 22. — Schwarz G., Die Röntgenuntersuchung beim Duodenalgeschwür. D. m. W., 1920, Nr. 49. — Schwarz G., Gastrospasmus. M. kl. W., 1918, Nr. 8. — Schwarz S., Ein Fall von narbiger Pylorusstenose mit Röntgenbefund. W. kl. W., 1910, Nr. 10. — Schwarz und Kreuzfuchs, Über radiologische Motilitätsprüfung des Magens. Die Schlußcontraction. W. kl. W., 1907, Nr. 15. — Schwarz und Novascinsky, Eigenartige Röntgenbefunde am Dickdarm bei tiefgreifenden chronisch-entzündlichen Prozessen. W. kl. W., 1912, Nr. 39. — Schwarz und Novascinsky, Die Röntgendurchleuchtung des Dickdarms während des Einlaufs als Hilfsmittel zur Diagnose stenosierender Bildungen. W. kl. W., 1912, Nr. 16. — Schwenter, Über Verdauungsversuche mit Opium, Morphium, Pantopon und morphinfreien Pantopon. Fortschr., Bd. XIX. — Scringer und Perie Gastroenterostomy experimental and clinical. Canad. med. assoc. journ., IV, Nr. 4, 1914. — Seidl, Die diagnostische Bedeutung der dorsalen Schmerzdruckpunkte bei rundem Magengeschwür. 29. Kongr. f. inn. Med. — Serena, Studio dei piccoli movimenti del colon col seriografo. Radiol. med., Bd. I, Nr. 1, 1914. — Sever, The position of the stomach in children in relation to posture. New York med. journ., Bd. 98, Nr. 12, 1913 und Arch. of pediatr., Bd. 31, Nr. 1, 1913. — Sherren, Diagnose und chirurgische Behandlung des Magen- und Duodenalgeschwürs. B. kl. W., 1913, Nr. 28. — Siciliano, Gastrisch-radioskopische Studien. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr., XXI, 5; Ital. Röntgenkongreß Mailand 1913. — Siciliano, Über einen Fall von Sanduhrmagen. Fortschr., Bd. XIII. — Siciliano und Reverini, Quelques observations sur la radioscopie gastrique. Fortschr., Bd. XIV. — Sick, Untersuchung über Saftabsonderung und die Bewegungsvorgänge im Fundus- und Pylorusteil des Magens. Arch. f. kl. Med., 1907, Bd. 88. — Sick, Studien über Magenbewegungen mit besonderer Berücksichtigung der Ausdehnungsfähigkeit des Fundus. Deutsch. Arch. f. kl. Med., 1908, Bd. 5 u. 6. — Sick, Zur Pathologie der Magenbewegungen. 28. Kongr. f. inn. Med. 1911. — Sick, Radiolo-

gische und klinische Beobachtungen zur Mechanik des Magens. M. Kl., 1912, Nr. 17 u. 18. — Sick und Tedesco, Studien über Magenbewegung mit besonderer Berücksichtigung der Ausdehnungsfähigkeit des Hauptmagens (Fundus). Arch. f. kl. Med., 1908, Bd. 82. — Simon, Einige Vergleiche zwischen Röntgenbefund und Autopsie. Zur Röntgendiagnose des runden Magengeschwürs. Fortschr., Bd. XIX, H. 1. — Singer, Die objektiven Symptome des chronischen Kolospasmus. 29. Kongr. f. inn. Med., 1912. — Singer und Glässner, Die Wirkung der Gallensäuren auf die Darmperistaltik. 28. Kongr. f. inn. Med., 1911. — Singer und Holzknecht, Über objektive Befunde bei der spastischen Obstipation. M. m. W., 1911, Nr. 48. — Singer und Holzknecht, Radiologische Anhaltspunkte zur Diagnose der chronischen Appendicitis. M. m. W., 1913, Nr. 48. — Skinner, Röntgenuntersuchung des Duodenums. Amer. Roentgenray Soc., 1911. — Skinner, The X-ray investigation of habitual obstipation. Surgery, Gynec. and Obstetrics, Bd. XVII, H. 4. — Smith, Enteroptosis. Surgery, gynecology and Obstetr., Vol. II, Nr. 6. — Sommer, Zur röntgenologischen Magenanatomie und ihre Beziehungen zur röntgenologischen Frühdiagnose intraventriculärer raumbeengender Neubildungen. Korrespondenzbl. f. Schweizer Ärzte, 1906, Nr. 21. — Soper, The colon and the high enyma. Journ. of the amer. med. Assoc., Bd. 53, Nr. 6. — Souligoux und Aubourg, Kolonverengerung. Bull et mém. de la soc. de Radiol. méd. de Paris, Juli, 1910. — Stark, Zur Pathologie der Speiseröhrenerweiterung mit besonderer Berücksichtigung der Röntgendiagnostik. 29. Deutsch. Kongr. f. inn. Med., Wiesbaden, 16.—19. April 1912. — Stein, Papaverin zur Differentialdiagnose zwischen Oesophagusspasmus u. Oesophagusstenose. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr., XXIII, Bd. 4. — Steiner, Mitteilungen über einen Fall von Hirschsprung'scher Krankheit. W. kl. W., 1913, Nr. 16. — Stierlin, Ein Beitrag zur radiographischen Untersuchung der Kolonperistaltik. Zschr. f. kl. Med., 1910, Bd. 70. — Stierlin, Der Einfluß des Sennainfuses auf die Verdauungsbewegungen des Menschen. M. m. W., 1910, Nr. 27. — Stierlin, Das Coecum mobile als Ursache mancher Fälle sog. chronischer Appendicitis und die Erfolge der Coecopexie. Deutsch. Zschr. f. Chir., Bd. 106, H. 4—6, 1910. — Stierlin, Die radiographische Diagnostik der Ileocöcaltuberkulose und anderer ulcerativer und indurierender Dickdarmprozesse. 40. Vers. d. Deutsch. Ges. f. Chir., 1911. — Stierlin, Physiologisches und Pathologisches über die Colonfunktion. Med. Ges. Basel, Sitz. vom 16. Juli 1910; Ref. Korrespondenzbl. f. Schweizer Ärzte, 1910, Nr. 24. — Stierlin, Über einige Störungen der Kolonfunktion. Ges. d. Ärzte in Zürich, Sitz. vom 16. Juli 1910; Ref. Korrespondenzbl. d. Schweizer Ärzte, 1910, Nr. 34. — Stierlin, Die Radiographie in der Diagnostik der Ileocöcaltuberkulose und anderer Krankheiten des Dickdarms. M. m. W., 1911, Nr. 23. — Stierlin, Über eine neue operative Therapie gewisser Fälle schwerer Obstipation mit sog. chronischer Appendicitis. Mitt. a. d. Grenzg. d. Med. u. Chir., Bd. 23, H. 3, 1911. — Stierlin, Über die Obstipation vom Ascendenstypus. M. m. W., 1911, Nr. 36. — Stierlin, Die Röntgendiagnose der geschwürigen und indurativen Prozesse des Magendarmkanals. Med. Ges. zu Basel, Sitz. vom 11. Mai 1911. — Stierlin, Experimentelle Untersuchungen der Dickdarmfunktion beim Affen. 29. Kongr. f. inn. Med., 1912. — Stierlin, Zur Röntgendiagnostik der Colitis ulcerosa. Zschr. f. kl. Med., Bd. 85, H. 5 u. 6, 1912. — Stierlin, Die Röntgendiagnose intraabdominaler Neubildungen aus der Verlagerung des Dickdarms. D. m. W., 1912. Nr. 31. — Stierlin, Röntgenologische Erfahrungen über Magenspasmen. M. m. W., 1912, Nr. 15 u. 16. — Stierlin, Zur Röntgendiagnostik der Dünndarmstenose und des Dünndarmileus. M. Kl., 1913, Nr. 25. — Stierlin, Über chronische Funktionsstörungen des Dickdarms. Erg. d. inn. Med. u. Kinderhlk., Bd. X, 1913 — Stierlin, Die Röntgendiagnose des Magencarcinoms. Korrespondenzbl. f. Schweizer Ärzte, 1915, Nr. 4. — Stierlin, Differential- und Fehldiagnosen beim Magenkrebs. Korrespondenzbl. für Schweizer Ärzte, 1915, Nr. 17. — Stierlin und Fritzsche, Experimentelle Untersuchungen der Dickdarmfunktion beim Affen. 29. Kongr. f. inn. Med., 1912. — Stierlin und Schapiro, Die Wirkung von Morphium, Opium und Pantopon auf die Bewegungen des Verdauungstraktus beim Menschen und beim Tier. M. m. W., 1912, Nr. 50. — Stiller, Einige Worte über Magenaufblähung. D. m. W. 1911, Nr. 45. — Stiller, Kritische Glossen eines Klinikers zur Radiologie des Magens. Arch. f. Verdauungskrankh., Bd. 16. — Stiller, Zur Frage des radiologischen Magens. Arch. f. Verdauungskrankh., Bd. XVIII. — Stoer, Röntgenuntersuchung zur Beurteilung der Operabilität des Magencarcinoms. Denver med. Times Sept. 1913. — Strauss Otto, Die Gastro-Coloptose in radiologischer Betrachtung unter besonderer Berücksichtigung der neuesten Publikation Rovsings.

D. m. W., Nr. 24, 1915. — Strauss Otto, Die radiologische Betrachtung des Dickdarms. Deutsche militärärztl. Zschr., 1912, H. 3. — Strauss Otto, Das Duodenalulcus in der Armee. Deutsche militärärztl. Zschr., 1913, Nr. 21. — Strauss Otto, Über Beobachtungsfehler bei der radiologischen Untersuchung des Magens. Fortschr., Bd. 21, H. 3. — Strauss Otto, Das Duodenalulcus und seine Feststellbarkeit durch Röntgenstrahlen. Fortschr., Bd. 19, H. 6. — Strauss Otto, Über die Notwendigkeit einer neuen Nomenklatur in der Magenbetrachtung. D. m. W., 1919, Nr. 32. — Strauss Otto, Der jetzige Stand der Röntgendiagnostik bei Krankheiten des Verdauungskanals. D. m. W., 1920, Nr. 31. — Strauss Otto, Über Antiperistaltik am Magen. D. m. W., 1920, Nr. 12. — Strauss, Über Proktostasis paradoxa. Jahreskurse f. ärztl. Fortbildung, Märzheft 1918. — Strauss H., Zur Differentialdiagnose des Ulcus penetrans und carcinomatosum. B. kl. W., 1912, Nr. 46. — Srauss H., Fehlschlüsse bei der Röntgendiagnostik des Magencarcinoms. Berl. med. Ges., Jan. 1913, M. m. W., 1912, S. 170. — Strauss und Brandenstein, Über Ulcus penetrans und Sanduhrmagen. B. kl. W., 1911, Nr. 38. — Strauss und Brandenstein, Röntgenuntersuchungen bei chronischer Obstipation. B. kl. W., 1913, Nr. 22. — Stuerz, Eine Methode, auch den unterhalb des Zwerchfells gelegenen Teil der Speiseröhre und die Gegend des Mageneingangs der Röntgenuntersuchung zugänglich zu machen. M. Kl., 1911, Nr. 48. — Szerb und Revesz, Das Papaverin in der Röntgendiagnostik der Magenerkrankungen. W. kl. Therap. W., 1914, Nr. 9. — Szerb und Revesz, Das Papaverin in der Röntgendiagnostik der Magenkrankheiten, Fortschr., Bd. 27, H. 2.

v. Tabora, Über motorische Magenreflexe. 28. Kongr. f. inn. Med., 1911. — Talma, Röntgenographische Bestimmung der Lage des Magens. B. kl. W., 1911, Nr. 22 u. Arch. des maladies de l'app. digestif. 1911, Nr. 11. — Takahashi M., Die Abhängigkeit der Magenentleerung vom Allgemeinzustand des Nervensystems. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 159, Bonn 1914. — Tappeiner, Ulcus duodeni. B. kl. W., 1914, Nr. 23. — v. Teubern, Erfahrungen mit dem Pneumoperitoneum in der ambulanten Praxis. D. m. W., Nr. 45, 1919. — Tornai, Beitrag zur Röntgendiagnostik der Stenosen des Verdauungstraktus. B. kl. W., 1910, Nr. 29. — Trapp, Zur Röntgendiagnose von Kotsteinen im Processus vermiformis. Zbl. f. Chir., 18. II. 1911, S. 242. — Trendelenburg, Physiologische und pharmakologische Versuche über die Peristaltik des Dünndarms. D. m. W., 1917, Nr. 39. — Trumpp, Röntgenologische Untersuchungen über den Ablauf der Verdauung beim Säugling. Verh. d. Ges. f. Kinderhlk., 1907. — Tuffier et Aubourg, L'estomac, le duodénum, le gros intestin, dans les position debout et couchée. Presse médic., 1911, Nr. 34. — Tuffier und Roux-Berger, L'estomac biloculaire. Presse médic., 1913, Nr. 37.

Ulrichs, Ein Beitrag zur Röntgendiagnose der Perityphlitis. Fortschr., Bd. XXI, H. 2. — Umber, Berlin, Verein f. inn. Med., 19. I. 1920.

v. d. Velde, Zur Pharmakologie der Magenmotilität. 27. Kongr. f. inn. Med., 1910. — Voit, Die Röntgenuntersuchung des Magendarmkanals. Nürnb. med. Ges., 14. III. 1912. — Volkmann, Form des Magens mit besonderer Berücksichtigung der Aschoff'schen Lehre vom Isthmus ventriculi. D. m. W., 1921, Nr. 15. — Volkmann, Vorschläge zur Namengebung in der Betrachtung des Magens. M. m. W., 1920, Nr. 40. — Vorhoeve, Die klinische und radiologische Diagnose der Fistula gastro-colica. Deutsches Arch. f. klin. Med., Bd. 106.

Wagner, Duodenalstauung bei Duodenojejunalhernie im Röntgenbild. Fortschr., Bd. XX, H. 1. — Waldeyer, Die Magenstraße. Sitzungsberichte der Berl. Akademie, 1908. — Wälli, Über die kongenitale Hernia diaphragmatica im Foramen Morgagni und ihre Röntgendiagnose. Arch. f. klin. Chir., Bd. 97, H. 4. — Walko, Die spastischen Erkrankungen des Verdauungskanales. Samml. zwangloser Abhandl. a. d. Geb. d. Verdauungskh., Bd. V, H. 3. — Wassermann, Röntgenuntersuchung der chronischen Bleivergiftung der Katze. Arch. f. experim. Pathologie. Bd. 79, Februarheft 1916. — Weber Eugen, Über die Bedeutung der Einführung von Sauerstoff resp. Luft in die Bauchhöhle etc. Fortschr., Bd. 20. — Weber und Bergmann, Zur Frage über die wahre Magenform. Zbl. f. Röntgenstr. u. Radium, Bd. II, 1911. — Weil, Über die Bestimmung der Mageninhaltsmenge durch Ausheberung und ihre radiologische Kontrolle. M. m. W., 1912, Nr. 29. — Weil, Über den Einfluß elektrischer Reize auf

Magenperistaltik und Sekretion beim Menschen. Deutsches Arch. f. klin. Med., Bd. 109, 1913. — Weiland, Zur Kenntnis der Entstehung der Darmbewegung. 29. Kongr. f. inn. Med., 1912. — Weinberger, Zur Klinik der rechtsseitigen Zwerchfellhernien. Fortschr., 1918, H. 5. — Weisflog, Zur röntgenographischen Diagnose der Enterolithen des Processus vermiformis, Fortschr., Bd. X, H. 4. — Welter, Beitrag zur Röntgendiagnostik der Dickdarmerkrankungen, speziell von Verwachsungen an denselben. Beitr. z. klin. Chir., Bd. 85, H. 1, 13. — Wernstedt, Die pylorale Endpartie oder das Pylorusmundstück des Säuglings- oder Affenmagens. Arch. f. Anat. u. Physiol., 1913, Suppl.-Bd. — Westphal, Untersuchungen zur Frage der nervösen Entstehung peptischer Ulcera. Zschr. f. kl. Med., LXXX, 1/2, 1914; Deutsches Arch. f. kl. Med., CXIV, H. 3/4, 1914. — Westphal, Über die Engen des Magens und ihre Beziehung zur Chronizität der peptischen Ulceraca. Mitteil. a. d. Grenzgebieten d. Med. u. Chir., Bd. 32, H. 5, 1920. — Westphal und Katsch, Das neurotische Ulcus duodeni. Mitt. a. d. Grenzgeb., XXVI, H. 3, 1913. — Wiedemann, Zur Technik des Pneumoperitoneum. Fortschr., Bd. 27, H. 4. — Wilms, Coecum mobile und Appendicitis. 40. Vers. d. Deutschen Ges. f. Chirurg., 1911. — Wilms, Über Dauerspasmus an Kardia, Pylorus, dem Sphinkter der Blase und des Mastdarms. Ref. D. m. W., 1918, Nr. 11. — Wilucki, Ein Fall von Kaskadenmagen, bedingt durch extraventriculären Tumor. M. m. W., Nr. 31, 1918. — Winternitz, Über die Bedeutung der Motilitätsstörungen des Magens. Deutsche med. Wochenschr., S. 1007. 1914. — Wolf, Der Einfluß verschiedener Kontrastmittel und deren Konsistenz auf die Entleerung des Magens. B. klin. W., 1921, Nr. 6. — Wulach, Die Verweildauer der verschiedenen Nahrungssubstanzen im Magen. M. m. W., 1911, Nr. 44. — Wydler, Über die diagnostische Bedeutung der Pylorusverschiebung in verschiedenen Körperlagen. Deutsche Zeitschr. f. Chir., 1915, Bd. 133.

Zehbe, Über den Einfluß des Opiums und seiner Derivate auf die motorische Funktion des normalen menschlichen Magendarmkanals. Therapeut. Monatsh., Juni 1913. — Zehbe, Über Frontaluntersuchung. Fortschr., Bd. 25, H. 2. — Zehbe, Über Kaskadenmagen. Fortschr., Bd. 25, H. 2. — Zondek, Über Dickdarmperistaltik. Beobachtungen am experimentellen Bauchfenster. Arch. f. Verdauungskrh., Bd. 27, H. 1, 1920. — Ziegler, Röntgenbefunde bei Zwerchfellverletzungen. D. m. W., 1920. Nr. 40.

Sachregister.

A.

Abdominaltumoren 349.
Abführmittel 12, 366.
Abusus nicotini 153.
Aciditätsbestimmung 105, 114.
Adaption 13.
Adhäsionen 143, 150, 180.
— bei Carcinom 212, 222.
— bei chronischer Cholecystitis 311.
— des Darmes 334.
Adrenalin 369.
Aerophagie s. Pneumatose 128.
Aloe 366.
Ampulle 271.
Angelhakenmagen 21.
Angulus ventriculi 29, 167.
— bei Carcinom 194, 205, 212.
Antiperistaltik am Magen 172, 176, 237, 298.
— am Dickdarm 279.
— am Dünndarm 274.
— am Duodenum 273.
Antrum 73.
— Abgrenzung des 82.
— Bildung des 73.
— Plurizentrische Contraction des 79.
Aperistaltik 172.
Appendicitis 351.
— chronica 310.
Appendix 262, 341.
— Eigenbewegungen des 263.
— Füllbarkeit des 351.
Asa foetida 52, 62.
Atonie des Magens 55, 70.
— des Darmes 371.
Atonische Ektasie des Magens 172.
Atropin 89, 174, 368.
Auerbach'scher Plexus 86.
Aufblähung des Duodenum 252.
— des Magens 30, 199.
Aufnahmen bei Darmuntersuchungen 248.
Aufnahmetisch 34.
Aufschichtung 25.
Aufschwemmung 105, 250.
Ausgleichbarkeit von Füllungsdefekten 16.
Auspreßbewegung 81.
Autopalpation 17.

B.

Bariumsulfat 5.
Barium sulfuricum purissimum 5.
Basedow 52.
Bauchlage 15, 34.
Bauhinsche Klappe 259.
— — bei Kolitis 333.
Belastungsektasie 121.
Belichtungsdauer 8.
Belladonna 174.
Bewegungsdefekt 218.
Bioröntgenograph 10.
Bismutum subnitricum 5.
— carbonicum 5.
Bittersalz 367.
Bleiglasbrille 10.
Bleigummihandschuhe 10.
Bleiknopfanzeiger 11.
Bleivergiftung 366.
Blende 10.
Brechakt 179, 245.
Bucky'sche Wabenblende 9.
Bulbusdefekt nach Cole 290.
Bulbus duodeni 253.
— — Darstellung des 297.
Bulbusschatten, konstanter 294.

C.

Canalis egestorius 41.
— gastricus 66.
— pyloricus 41.
— salivalis 66.

Carcinom des Magens 190.
— circuläres 193.
— distanz 195, 217.
— Differentialdiagnose 223.
— der Cardia 198.
— des Choledochus 231.
— des Corpus 196.
— der großen Kurvatur 193.
— der kleinen Kurvatur 193.
— des Pylorus 192.
— Frühdiagnose des 219.
— Resezierbarkeit des 221.
Cardia, Insuffizienz der 202.
Cardiastenose 201.
Cardiospasmus 155.
Cascara 366.
Ceriumdioxyd 5,
Cholecystitis 151, 154, 158, 297.
Cholelithiasis 154, 309.
Chorde colique 328.
Citobarium 5.
Coecum 261.
— Mobilität des 261.
Coecumstase diverticuläre 338.
Cole's Defekt 290.
Contraindication für eine Röntgenuntersuchung 7.
Coolidgeröhre 8.
Corpus ventriculi 41.
Cristae ossis ilei 12.
Crotonöl 367.
Cul de sac 40.

D.

Darm, Eigenbewegungen des 272.
— Motilität des 281.
Darmbewegungen, passive 285.
Darmperforation 334.
Darmstenose 312.
Deckelorgan 143.
Defäkation 266, 279, 281.
Diastole des Magens 61.
Dickdarmbewegungen 272.
Dickdarmstenose 316.
Dickdarmgeschwür 329.
Differentialdiagnose bei Ulcus duodeni 309.
— bei Dünn- und Dickdarmstenose 318.
Digestionssack 41.
Distinctor 11, 17.
Divertikel des Darmes 324.
— des Duodenums 290.
— des Magens 134.
Doppelflintstenose 342.
Doppelmahlzeit 97, 149.
Drastica 367.
Duodenaleimerchen 7
Duodenalflecke 187.
Duodenalfleck, persistierender 289.
Duodenalsonde 252.
Duodenalstenose 291, 313.
Duodenoptose 113, 255, 343.
Duodenum 253.
— Bewegung des 273.
— Form des 255.
— Lage des 255.
— Untersuchung des 252.
— Verziehung nach hinten 15.
Dünndarm, Bewegungen des 273.
Dünndarmbild bei Gastroenterostomie 242.
Dünndarmstenose 314.
Durchleuchtungskompressorium nach Holzknecht 9.
Dyschezie 358.

E.

Effleurage 13.
Eigenbewegungen des Darmes 272.
Einteilung des Magens
— nach Holzknecht 40.
— nach Groedel 40.
— nach Forsell 40.
— nach Schlesinger 42.
Ektasie, atonische 172.
— beginnende 184.
Elongatio duodeni 255.
Enterocele 348.
Enteroptose 342.
Entfaltung des Magens 62.
Entleerung des Magens 92.
Entleerungskanal 41.
Entleerung bei Gastroenterostomie 235.
Eubaryt 5.
Eventratio diaphragmatica 345.
Exzitationsneurose 25, 308.

F.

Falten an der großen Kurvatur 90, 131, 306.
Fassungsvermögen des Magens 36.
Fehlerquellen bei der Motilitätsprüfung 101.
Flexur des Magens 43.
Flexura hepatica 265.
Flexura lienalis 268.
Form des Magens 20.
— Angelhakenform 21.
— Becherform 306.
— bei Atonie 45, 55.
— bei Hypertonie 45.
— bei Hypotomie 45.
— bei Orthotonie 45.
— beim Säugling 30.
— Entstehung der 31.
— in leerem Zustande 58.
— in Narkose 60.

Form, Langmagen 23.
— nach Luschka 21.
— Normalform 24.
Fornix 40.
Fornixcarcinom 200.
Frontalaufnahmen 33, 112, 145, 159, 215, 223
Füllung des Magens 58.
Füllungsdefekt 191.
— zentraler 194, 197.
— durch Adhäsionen 224.
— durch extraventriculäre Tumoren 224.
Fundus 39.

G.

Gallenblase, Verwachsungen zur 184.
Gallenblasencarcinom 231.
Gallensäure 367.
Gas im Darm 265.
— freies im Abdomen 349.
Gasgehalt bei Kolitis 328.
Gastrische Krisen 145.
Gastritis chronica 129.
Gastrocele 242, 348.
Gastroenterostomie 234.
Gastroparese 105.
Gastroptose 45, 50, 117.
— beim Ulcus 148.
Gastrospasmus 152.
— Ursachen des 153.
Genu recto-romanum 270.
Gerlach'sche Klappe 262.
Gesichtsmaske 10.
Gipfelblase 141.
— im Duodenum 296.
Glaubersalz 367.
Gravidität 24.
Große Kurvatur 39.
— — Tiefstand der 121.

H.

Härte der Röntgenröhre 8.
Haustren 275.
Hernia diaphragmatica 345.
Herzbewegung, Einfluß der, auf die Entfaltung 64.
Herzschatten 23.
Hirschsprung'sche Krankheit 343, 344.
Hubhöhe 39, 94, 113, 123.
Hypermotilität bei Gastroptose 54.
— des Darmes bei Kolitis 326.
Hyperperistaltik 75, 81.
— bei Pylorusstenose 103.
— bei Ulcus duodeni 298.
— frustale 301.
Hypersekretion bei Ulcus duodeni 306.
Hypertonie bei Ulcus duodeni 299.
Hypotonischer Magen 45.
Hysterie 151, 152, 153, 177, 224.

I.

Ileocöcalstase 352.
Ileocöcaltuberkulose 330.
Ileum 257.
Ileumstenose 314.
Ileacalabzseß 350.
Incisura angularis 40.
— cardiaca 43.
Instrumentarium 8.
Intermediärschicht 106, 110.
— Acidität der 113
— bei Anacidität 115.
— bei Hyperacidität 114.
— Kubikinhalt der 111.
Interposition der rechten Flexur 265, 349.
Intraabdominalfett 24.
Irrisgoskopie 251.

J.

Jalappe 367.
Jejunum 255.
— Carcinom des 233.
Jejunumstenose 314.

K.

Kapseln als Kontrastmittel 4, 7, 97, 112, 115.
— Fibroderm- 105.
— zur Motilitätsprüfung 97.
— aus Zelluloid 4, 7.
Kardia, Lage der 38.
Kardiacarcinom 198.
Kardioptose 123.
Kaskadenmagen 164, 300.
Kaudaler Pol 30, 40.
— — Tiefertreten des, unter dem Einfluß von Gerüchen 52, 62.
Kephaler Pol 40.
Kerkring'sche Falten 254, 313.
Kinematographie 17, 75, 76.
— bei Carcinom 218.
Kleinbeckentumoren 350.
Kleine Kurvatur 39.
— — Retraction der 132, 167.
— — schneckenförmige Einrollung der 168.
Kleine Peristaltik 90, 131.
Klysma 247, 250.
— irritierendes 278, 280.
Kolitis 326.
Kolocele 348.

Kolon 200.
— ascendens 265.
— Bewegungen große 277.
— — kleine 275.
— Carcinom des 319.
— descendens 268.
— Große Pendelbewegungen des 276.
— Längsdehnung des 266.
— sigmoideum 269.
— transversum 266.
Koloptose 266, 342.
Koloquinten 367.
Kolospasmus 326.
Kompression, Aufnahme bei 228.
Kompressionsblende nach Holzknecht 136.
Konstitution und Magenform 25.
Kontrastbrei für Darmuntersuchung 248.
— für Klysma 250.
— für Oesophagusuntersuchung 6.
— nach Groedel 6.
— nach Kaestle 6.
— nach Schlesinger 6, 116.
— Suspension nach Holzknecht 6.
Konterindikation für Röntgenuntersuchung 7.
Kontrastmittel:
Atmosphärische Luft 1.
Bariumsulfat 5.
Bismutum carbonicum 5.
— subnitricum 5.
Ceriumdioxyd 5.
Kohlensäure 1.
Magneteisenstein 5.
Negative Kontrastmittel 1.
Positive Kontrastmittel 2.
Thoriumdioxyd 5.
Zirkonoxyd 5.
Kontrastin 5
Kontrastmarmelade 6.
Kontrastpudding 106.
Kranialer Pol 40.
Krater bei Ulcus 120.
Kurvatur große 39.
— kleine 39.

L.

Lanes Kink 243, 357.
Langmagen 23, 119.
— Tonus des 52.
Lehraufnahme 96.
Leibbinde 127.
Leibeinziehungen 15.
Lendenwirbel 12.
Leuchtschirm 13.
Ligamentum gastro-phrenicum 124.
— hepato-duodenale 121.
— hepato-gastricum 121.
— phrenico-colicum 268.
Linke Seitenlage 35, 164.
Löffeldistinctor 11.
Luft als Kontrastmittel 1.
Luftmagen 28.

M.

Mac Burney'scher Punkt 352.
Magen, männlicher, weiblicher 30, 119.
— operierter 234.
— Anatomische Struktur des 31.
— Aufblähung des 3, 4.
— Auffüllbarkeit des 36.
— Entleerung des 92.
— Kapazität des 36.
— Lage des 37.
— Muskelarchitektur des 31.
— Paradoxe Bewegung des 182.
— Tabaksbeutelform des 167.
Magenblase 28, 34, 60, 121.
— idiopathische große 28. 128.
— Teilung der 184.
Magendach 41.
Magenfprm nach Luschka 21.
— nach Rieder 21.
Magengewölbe 41.
Magengröße 35.
Magenmuskulatur, Umschichtung der 119.
Magenrinne 67.
Magensack 41.
Magensaftfluß, kontinuierlicher 12.
Magensonde 4.
Magensteifung 177.
Magenstraße 66.
Magentasche 42.
Magneteisenstein 5.
Makrosigma 343, 344.
Mammaschatten 29.
Megalokolon 343, 344.
Menstruation 12.
— Einfluß der auf die Motilität 99.
Mesenterialdrüsen 231.
Mesenterialdrüsentumor 231.
Mesenterialtumoren 349.
Meteorismus 24.
Mikrogastrie, funktionelle 153.
Milz 29.
Milzflexur 268, 335.
Mischbewegungen 81,
Mittelsalze 367.
Mondaminwismutpudding nach Schlesinger 106.
Morphium 89, 367.
Motilität 95.
— des Darmes 281.
— duodenale 139, 307.
— normale 98,
— rohe 98.
— bei Carcinom 218.
— beim Ulcus ventriculi 148.

Motilität beim Ulcus duodeni 307.
Musculus ileo- coecalis 258.
Muskelstruktur des Magens 31.

N.

Nabel 12.
Nachmagen 254.
Narkose, Einfluß der, auf den Tonus 62.
Neigungswinkel 39.
Nervus pelvicus 368.
Neurasthenie 159, 177, 309.
Neurose 152.
Nierentumoren 350.
Nische bei Ulcus ventriculi 130. 132.
— bei Ulcus duodeni 287.
Nitritvergiftung 5,
Nomenklatur 38.

O.

Obstipation, Untersuchungsmethoden 354.
— vom Ascendenstyp 357.
— atonische 361.
— habituelle 353.
— hyper- und dyskinetische 363.
— proktogene 358.
— spastische 362.
Öl 87, 100, 174, 250.
Oesophagus, Rückstauung bei Magencarcinom in den 200.
Opium 367.
Orientierungspunkte 12.
Orthodiagraph 10.
Orthodiagraphie 4, 17.
Orthotonischer Magen 45.
Ovarialtumoren 350,

P.

Palpation, Gefahren bei der 16.
Palpation am Schirm 16.
Pankreascarcinom 228.
Pankreascyste 230.
Pantopon 367.
Papaverin 174.
Parabulbäre Flecke 289.
Paradoxe respiratorische Verschieblichkeit 345.
Pars ascendens ventriculi 40.
— cardiaca 40.
— descendens 40.
— media 40.
— perinealis 271.
— pylorica 40.
— pylorica, Verziehung nach hinten 15.
Payr'sche Krankheit 342, 360.
Pendelbewegung, große 276.
Penetrationshöhle 130. 238.
Perigastritis 158, 162. 186, 288.
Peristaltik 71.
— bei Carcinom 217.
— bei Gastroenterostomie 244.
— bei Pylorusstenose 171.
— beim Ulcus 147.
Peristole 44, 72. 92.
Persistierende Duodenalflecke 289.
Phleboliten 352.
Physostigmin 369.
Pilocarpin 369.
Plicae semilunaris 276.
Pneumatose 28. 128.
— bei Cardiacarcinom 202.
Pneumoperitoneum 7, 18, 342.
Podophyllin 367.
Polygraphie 18.
Polyp des Magens 225
Präpylorische horizontale Abschlußlinie 140.
Profilaufnahmen s. Frontalaufnahmen.
Pseudoantiperistaltik 177.
Pseudonische 133.
Pseudosanduhrmagen 160.
Psoasabszeß 350.
Pyloroptose 113. 121.
Pylorospasmus 148, 170.
— beim Ulcus duodeni 301.
Pylorus, Beweglichkeitsprüfung des 122.
— Darstellung des 80.
— Dextrofixativo des 305.
— Elektive Tätigkeit des 93.
— Form des 21.
— hohe Rechtslage des 184.
— Insuffizienz des 13, 104, 154, 215, 244. 301.
— Lage des 21, 23. 37.
— Propulsion des 80, 303.
Pyloruscarcinom 192.
Pylorusfortsatz 289.
Pylorusreflex 93.
Pylorussporn 289.
Pylorusstenose 103.
— benigne 170.
— kompensierte 99, 103, 176, 185, 209.
— maligne 208.
Pylorusverschluß 240.
Pyloruszapfen 291.

R.

Randdefekt 290.
Rechte Seitenlage 34, 127, 145, 153, 166, 183, 184, 185, 188, 211, 291, 294.
Rechte Halbschräglage 35.
Rectum 270.
— Carcinom des 323.
Regurgitation 201.
Reizbarkeit des Darmes 332.

Resection 163, 222, 243, 244.
Respirationsbewegungen, Einfluß der — auf die Entfaltung 63.
Respiratorischer Druck 64.
Restaufnahmen 16, 169, 171, 186, 217, 221.
— bei Adhäsionen 185, 186.
Retention mikroskopischer Art 102.
Retrograder Transport 277, 279.
Rhëum 366.
Ricinusöl 367.
Ringwelle 73.
Rippenbögen 12.
Röntgeneinrichtung 8.
Rückenlage 13, 33, 207, 269.

S.

Saccus digestorius 41.
Salzsäure 87, 100.
Sanduhrduodenum 291.
Sanduhrmagen 155.
— anatomischer 158.
— bei Ulcus duodeni 401, 402.
— Differentialdiagnose des 138.
— doppelter 164.
— maligner 213.
— persistierender spastischer 157.
— präpylorischer 137.
— Pseudo- 160.
Sarcom des Dünndarms 315.
Sättigungsgefühl 37.
Sauerstoff in der freien Abdominalhöhle 349.
Säuglingsmagen 3, 22, 30.
Schattenaussparung s. Füllungsdefekt.
Schaufel 42.
Schichtung des Mageninhaltes 65.
Schirmpalpation 16.
Schleim bei Kolitis 328.
Schlingenbildungen 343.
Schlußkontraktion 84, 94.
— bei Gastroenterostomie 239.
Schmerzpunkte 12, 297.
— beim Ulcus 147.
Schnürmagen 30, 166.
Schrägaufnahme 16, 162.
Schräger Durchmesser 15, 33.
Schrumpfmagen 215.
Schutzvorrichtungen 10.
Schutzwand 11.
Schwertfortsatz 12.
Scirrhus 203.
— der kleinen Kurvatur 205.
Scirrhöser Schrumpfmagen 215.
Sedimentieren 107.
Segmentschlingen 31, 40, 42.
Sekretbestimmung 115.
Sekretion 105.
— beim Ulcus 147.
Senna 366.
Serienaufnahme nach Cole 253.
Sigma elongatum 337, 343, 344.
— adhaerentes 337.
Sigmoideum 269.
Sinus 41.
Situs viscerum inversus 345.
Sonde bei Eventratio diaphragmatica 347.
Spasmus 150.
— am Duodenum 302.
Spätspasmen 308.
Sphincter antri 63.
— ileo-coecalis 259.
Stativ 9.
Stauungsreste 12.
Stehende Welle 163.
Stenose des Dickdarmes 316.
— im Duodenum 291.
Stenosenperistaltik 176, 186.
Stereoskopie 18.
Stierhornmagen 23.
Stierlinbefund 329.
Subphrenischer Absceß 349.
Suspensionen 6, 13, 151.
Sympathicus 86, 368.
Sympathicusreizung 51.
Symphyse 12.

T.

Tabes 87, 99, 151, 153, 155, 158, 177, 224, 280.
Thoraxapertur 119.
Thoriumdioxyd 5.
Tiefendurchmesser des Magens 111.
Tonus 24, 44.
— bei Gastroenterostomie 242.
— des Darmes 271.
— beim Ulcus 147.
— und Entfaltung 68.
— und Motilität 100.
— und Psyche 52.
Tonustheorie 45.
Transversalband 77.
Transversum 266.
Traube'scher Raum 268.
Trichobezoar 226.
Trochoskop 9.
Tuberkulose des Darmes 330.
Tumoren 12, 24.
— extraventriculäre 225, 228.
— retroventriculäre 229.
Tumor bei Carcinom 190.

U.

Ulcera multiple 188.
Ulcus duodeni 138, 286.
— callöses 287.

Ulcus, chronisches 288.
— einfaches der Schleimhaut 287.
— penetrans 140.
— pylori 138, 310.
— simplex 131.
— pylorusfernes 310.
Ulcusnische 132.
— präpylorische 137.
Untersuchung, Gang der 13 ff.
Uretersteine 352.

V.

Vagus 86, 368.
Vaguserwärmung 51.
Vaguskühlung 50,
Valvula Bauhini 259, 283.
— — Insuffizienz der 333, 352.
Vestibulum pyloricum 41.
Vena pylori 138.
Ventilstenose 324.
Verbrennung durch Röntgenstrahlen 20.
Verlagerung des Darmes 336.
— durch Abdominaltumoren 349.
Verweildauer bei Gastroenterostomie 242.
— normale des Magens 98.
— normale des Darmes 281.
Volvolus, chronischer 344.
Vorbereitung des Patienten für die Untersuchung 11 ff.

W.

Wabenblende nach Bucky 9, 136.

Z.

Zirkonoxyd 5.
Zirkulus bei Gastroenterostomie 238.
Zwerchfell, Hochstand des 347.
— Tiefstand des 124,
Zwerchfellbewegungen 63.

Druck von Gottlieb Gistel & Cie., Wien, III., Münzgasse 6.

a

Antiperistaltik bei Pylorusstenose.
Cf. Fig. 104.

b

Ulcus penetrans mit Sanduhrcontractur.
Cf. Fig. 77.

c

Derselbe Fall wie Fig. *b* dieser Tafel 10 Stunden später. Cf. Fig. 78.

d

Derselbe Fall wie Fig. *b* dieser Tafel in rechter Seitenlage.
Cf. Fig. 79.

Verlag von Urban & Schwarzenberg, Berlin und Wien. Druck von Gottlieb Gistel & Cie. in Wien.

a

Totaler Gastrospasmus während eines Gallensteinkolikanfalles. Cf. Fig. 86*b*.

b

Präpylorischer Pseudosanduhrmagen. Cf. Fig. 90.

c

Spastische Einrollung der kleinen Kurvatur mit Divertikel des Duodenums.

d

Ulcus duodeni mit Hyperperistaltik und Hypermotilität. Cf. Fig. 183.

Verlag von Urban & Schwarzenberg, Berlin und Wien.

Druck von Gottlieb Gistel & Cie. in Wien.

a

Medullarcarcinom mit Zapfen und Carcinomstraße (tunneliertes Carcinom). Cf. Fig. 115.

b

Carcinomatöser Sanduhrmagen mit der Brücke an der kleinen Kurvatur. Cf. Fig. 117.

c

Scirrhus der ganzen kleinen Kurvatur mit weitgehender Schrumpfung. Cf. Fig. 126.

d

Scirrhus der ganzen kleinen Kurvatur ohne Schrumpfung. Cf. Fig. 125.

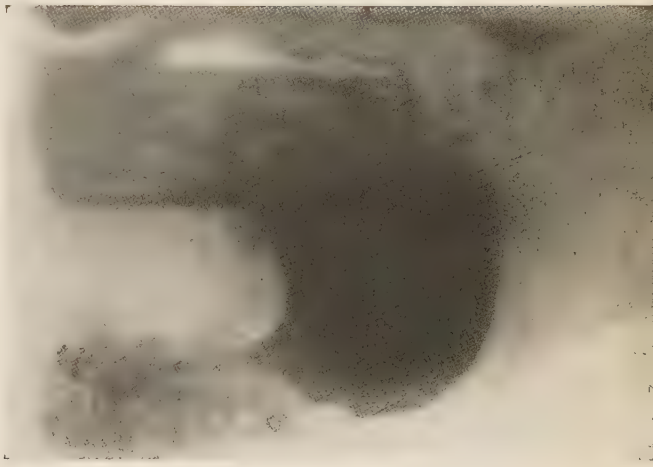
Verlag von Urban & Schwarzenberg, Berlin und Wien.

Druck von Gottlieb Gistel & Cie. in Wien.

a

Cardiacarcinom, auf den Fornix übergreifend.
Aufnahme in Rückenlage. Cf. Fig. 128.

b



Carcinom der Pars pylorica, in rechter Seitenlage nur erkennbar.
Cf. Fig. 131 *b*.

c

Scirrhöser Schrumpfmagen, Insuffizienz des Pylorus.
Cf. Fig. 135.

d

Kompressionsdefekt der Pars pylorica, ein Carcinom
vortäuschend. Cf. Fig. 138.

Verlag von Urban & Schwarzenberg, Berlin und Wien.

Druck von Gottlieb Gistel & Cie. in Wien.

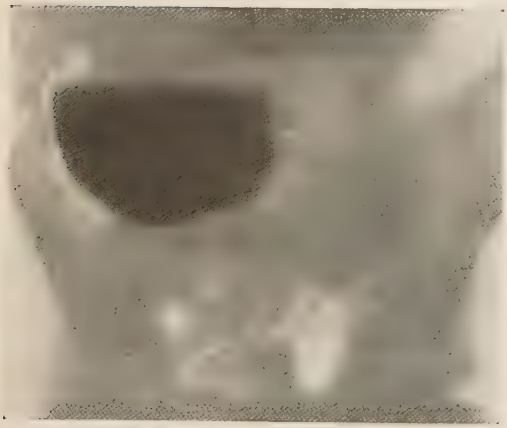
a

Konstanter Füllungsdefekt an der großen Kurvatur, hervorgerufen durch ein Carcinom des Pankreaskörpers. Cf. Fig. 142.

b

Carcinom des Choledochus. Cf. Fig. 145.

c



Mesenterialdrüsentumor, der den Magen weit nach rechts verdrängt hat. Cf. Fig. 146.

d

Ulcus duodeni, den Pylorus um $1^1/_2$ *cm* überschreitend, mit großer Rechtsdistanz. Cf. Fig. 191.

Verlag von Urban & Schwarzenberg, Berlin und Wien.

Druck von Gottlieb Gistel & Cie. in Wien.

a

Ulcus duodeni mit Nische basalwärts.
Cf. Fig. 172.

b

Ulcus duodeni der Hinterwand, 3 *cm* vom Pylorus entfernt.
Cf. Fig. 175 *a*.

c

Ulcus duodeni mit einem großen Defekt.
Cf. Fig. 188 *a*.

d

Stenose in der Pars verticalis duodeni.
Cf. Fig. 177 *a*.

Verlag von Urban & Schwarzenberg, Berlin und Wien. Druck von Gottlieb Gistel & Cie. in Wien.

a

Carcinom im Übergang des Descendens in das Sigma. Cf. Fig. 200.

b

Appendix in S-Form. Cf. Fig. 214 *b*.

c

Derselbe Fall wie Tafel VII *b*. Appendix zweimal geknickt. Cf. Fig. 214 *d*.

d

Colitis catarrhalis. Cf. Fig. 204

e

Appendix 10 Stunden nach der Füllung per os. Cf. Fig. 161 *a*.

f

Derselbe Fall wie VII *c*, 24h p. c. Cf. Fig. 161 *b*.

Verlag von Urban & Schwarzenberg, Berlin und Wien.

Druck von Gottlieb Gistel & Cie. in Wien.

a

Coecum ascendens durch eine kinderkopfgroße Abdominalhernie medianwärts und nach unten verlagert. Cf. Fig. 218.

b

Gastroenterostomie nach Resektion am Pylorus. Cf. Fig. 148 *a*.

c

Ileocöcaltuberkulose. Cf. Fig. 206.

d

Schlingenbildung im Descendens bei spastischer Obstipation. Cf. Fig. 226.

Verlag von Urban & Schwarzenberg, Berlin und Wien.

Druck von Gottlieb Gistel & Cie. in Wien.

16.G.39.
Die Rontgendiagnostik der Magen1922
Countway Library AJL6189
3 2044 045 163 276

16.G.39.
Die Rontgendiagnostik der Magen1922
Countway Library AJL6189
3 2044 045 163 276